In-Situ Inc.

MP TROLL9000

オペレーターズ・マニュアル

AR BROWN CO.,Ltd.

2004/6/29

Rev. 006 11/03

目　次

1　はじめに 1
MP TROLL9000 の概要 1
マニュアルで使用しているシンボルとその意味 2
開梱と受け取り検査 2
シリアル番号 2
In-Situ 社について 2
In-Situ 社の提供内容 3
保証条項 3
ファームウエアとソフトウェアのアップグレード 3
認定 3
機器を返送する場合の洗浄について 4
洗浄方法と手順 4
測定器およびその他器材の返却手続き 4

2　MP TROLL9000 の構成と特徴 5
MP TROLL9000 システムの解説 5
標準的な仕様 5
主なオプション 5
電源のオプション 6
内部バッテリー 6
外部バッテリーパック 6
外部電源の供給 6
DC12V ネットワーク用電源 6
ケーブルの種類 7
水中用ケーブル: 7
水中用クイック・コネクト・ケーブル 7
水上部コネクタ 7
ベント・キャップ 7
コミュニケーション・ケーブル 7
MP TROLL9000 のバージョンとその特徴 8
コントロール・ソフトウェア 8
起動 8
スマート・センサー 9
システムのコネクタ類 9
3重の防湿対策 9
機器構成とアクセサリーの種類 9
製品仕様 10

3　測定の準備 12
電源 12
ケーブル 13
水中用クイック・コネクト・ケーブル: 13
PC との接続： 13
ソフトウェアのセットアップ 14

ソフトウェアのインストール 14
MP TROLL9000 との接続 14
リアル・タイム・クロックのセットアップ 14
QuickCal による基本水質センサーの校正 15
拡張センサーの校正 17
圧力/水位測定のセットアップ 18
データ記録の設定（テストの追加） 18
テストの追加の完了 18
SDI-12 セットアップ 19
設置－プロファイリング 19
チェック・リスト 19
設置－長期モニタリング 19
チェック・リスト 19

4 コントロール・ソフトウェア 20
システムの必要条件 20
Win-Situ 20
Pocket-Situ 20
ソフトウェアのインストール方法 20
Win-Situ ソフトウェア（デスクトップ PC、ラップトップ PC） 20
Pocket-Situ（Pocket PC 用プログラム） 20
ユーザー・インターフェース 21
ナビゲーション・ツリー 21
ソフトウェアの機能 22
通信ポートの設定 22
MP TROLL9000 との接続 22
機器情報の表示 22
機器情報の表示 23
ファームウエアの特徴とアップグレード 23
機器のプロパティの編集 24
機器のプロパティの編集画面 24
測定単位の選択とその他の環境設定 25
25 圧力表示と変換オプションの選択 26
水質センサーの校正方法 26
データ記録(テストの追加) 27
データ回収 28
メモリからのデータ削除 28
ソフトウェアの終了 28

5 プロファイリング 29
プロファイラーの特徴 29
必要な機器とオプション 29
プロファイラーの実行 29
プロファイラー・データのグラフ表示 30
DO[溶存酸素]のプロファイリング 30
水深または水位のプロファイリング 30
濁度のプロファイリング 30
プロファイラーのカスタマイズ 32
表示チャンネルの変更 32
計測単位の変更 32
計測間隔の変更 32
プロファイラー・モードでスタートさせる 32
プロファイラー・データの記録 32
記録を停止させる方法 32
記録されたプロファイラー・データの抽出 32

プロファイラーの終了 32

6 データの記録 33
MP TROLL9000 にテストを追加する方法： 33
テスト･ウィザード 33
テストの追加と各パラメータ 34
テストの追加の終了 35
測定スケジュールについての詳細説明 35
LINEAR:リニア 35
EVENT:イベント 35
35Log:ログ 36
テストの最初の 6 秒間 36
ログ・スケジュール 37
LINEAR AVERAGE ..... エラー! ブックマークが定義されていません。39
マニュアル・スタートでのテストの開始 39
テストの停止 40
記録されたデータの回収 40
テストの削除 40
Pocket PC から PC へのデータ･ファイルの転送 41
データ・フォルダー内のデータの選択 42
データのグラフ作成 43
データ表示の変更 44
Win-Situ から EXCEL にデータをエクスポート 44
Win-Situ からのデータの印刷 44
Win-Situ からのテキスト･ファイルの保存 44

7 圧力（水位）のモニタリング 45
なぜ圧力をモニタリングするのか？ 45
圧力センサー 45
メーカーでの校正 45
動作原理 46
大気圧補正なし(絶対圧)VS 大気圧補正あり(ゲージ圧) 46
圧力 VS.水深 VS.水位 46
大気圧補正タイプ圧力センサーの 0 点補正 46
圧力測定の設定（パラメータ・ウィザード） 47
圧力設定の選択 47
1. 名称(オプション) 47
2. 表示モード 47
3. 圧力から水深または水位への変換 48
4. 参照水位 48
参照の時間 48
液体の密度 48
密度の決定 48
手順 49
大気圧による絶対圧力測定値の補正 49
手動による大気圧補正 49
自動による大気圧補正 49
50 再校正の推奨 50

8 温度のモニタリング 51
なぜ温度をモニタリングするのか？ 51
温度センサー 51
校正時の温度センサーの役割 52
ソフトウェアの機能 52
単位 52

参考文献 52

9 大気圧のモニタリング 53
大気圧とは？ 53
なぜ大気圧をモニタリングするのか？ 53
大気圧センサー 53
各単位 53
大気圧補正機能つきケーブル無しでの正確な測定 53
手順: 54
標高 VS 大気圧 54

１０ 水質モニタリングの概要 55
なぜ水質をモニタリングするのか？ 55
各センサー 55
基本センサーのセット 55
拡張センサーのセット 56
センサーの取り付け 56
センサーの取り外し 57
センサーの O-リング 57
校正の概要 57
従来の校正 57
QuickCal 校正 58
メーカー校正 58
デフォルト係数 58
特注センサー 58
校正の準備 58
校正キット 58
校正用カップ 58
校正時の温度の影響 59
洗浄 59
撹拌 59
校正の手順 59
校正の後 60
校正履歴 60
校正の頻度 61
センサーがまだ校正状態にあるかの確認方法 62
センサーの交換時期 62
参考文献 62

１１ ｐH(水素イオン指数） 63
pH とは？ 63
なぜ pH を測定するのか？ 63
pH センサー 63
センサーの取り付け 64
校正 64
概要 64
校正液 65
他の溶液での校正 65
pH の QuickCal 校正 65
従来の pH 校正の手順 65
設置までセンサーを保管するためのオプション 67
デフォルト係数へのリセット 67
センサーの勾配とオフセット値 67
単位と計算値 67
設置におけるアドバイスと注意 67

センサーの管理と取り扱い 68
センサーの取り外し 68
整備/点検/手入れ....68
保管....68
短期保管(1週間以内) 68
長期保管....68
参考文献 68

１２ 電導度 69
電導度とは？ 69
なぜ電導度を測定するのか？ 69
電導度の測定方法....69
電導度センサー....69
校正....70
概要 70
校正溶液(主な基準)....70
他の溶液での校正 70
推奨する校正頻度 70
QuickCal 校正 71
従来の電導度校正の手順 71
設置までセンサーを保管するためのオプション 72
補助的な基準値としての電導度計の使用....73
マニュアルによるセル定数の入力 73
単位と計算値 73
比電導度(Specific Conductance) 73
抵抗率 73
塩分濃度....73
設置におけるアドバイスと注意 74
電導度と温度 74
センサーの管理と取り扱い 74
センサーの取り外し 74
保管....74
参考文献 74

１３ DO：溶存酸素 75
溶存酸素とは？....75
なぜ溶存酸素を測定するのか？ 75
溶存酸素センサー....75
測定原理....75
アノード(Anode) 75
カソード(Cathode) 75
センサーの取り付け 76
メンブレン・モジュールの装着....76
MP TROLL9000 へのセンサーの取り付け....77
新しく取り付けられたセンサーの調整 77
概要 77
校正液....78
推奨する校正頻度 78
溶存酸素の校正におけるヒント....78
溶存酸素の QuickCal 校正....79
従来の溶存酸素校正の手順....79
設置までセンサーを保管するためのオプション: 82
センサーの勾配とオフセット値 82
単位と計算値 82
撹拌 83

撹拌器のインストール 83
撹拌器のスタート 83
センサーの管理と取り扱い 83
センサーの取り外し 83
メンテナンス/点検 83
電極のクリーニング 84
カソード(Cathode) 84
アノード(Anode) 84
メンブレン・モジュールの交換 84
センサーの寿命 84
保管 84
参考文献 84

１４ OPR：酸化還元電位 85
ORP とは？ 85
なぜ ORP を測定するのか？ 85
ORP センサー 85
センサーの取り付け 86
校正 86
概要 86
校正液 87
他の溶液を用いての校正 87
推奨する校正頻度 87
ORP の QuickCal 校正 87
ORP の従来校正の手順 87
デフォルト係数へのリセット 89
設置におけるアドバイスと注意 89
センサーの管理と取り扱い 90
センサーの取り外し 90
メンテナンス/点検/手入れ 90
保管 90
参考文献 90

１５ アンモニウム 91
アンモニウムとは？ 91
なぜアンモニウムを測定するのか？ 91
アンモニウム・センサー 91
センサーの準備 91
センサーの取り付け 92
校正 92
概要 92
校正液 92
推奨する校正の頻度 93
校正の手順 93
アンモニウム校正の手順 93
センサーの勾配とオフセット値 95
単位と計算値 95
設置におけるアドバイスと注意 95
アンモニウム・センサー 95
pH 95
温度 95
導電率 95
可能性のある干渉 95
センサーの管理と取り扱い 96
センサーの取り外し 96

メンテナンス/点検/手入れ....96
保管....96
参考文献....96

１６　塩化物....97
塩化物とは？....97
なぜ塩化物を測定するのか？....97
塩化物センサー....97
センサーの準備....97
センサーの取り付け....97
校正....98
概要....98
校正液....98
推奨する校正頻度....98
校正の手順....98
塩化物校正の手順....99
センサーの勾配とオフセット値....101
設置におけるアドバイスと注意....101
pH の影響....101
可能性のある干渉....101
センサーの管理と取り扱い....101
センサーの取り外し....101
メンテナンス/点検/手入れ....101
保管....101

１７　硝酸塩....102
硝酸塩とは？....102
なぜ硝酸塩を測定するのか？....102
硝酸塩センサー....102
センサーの準備....103
センサーの取り付け....103
校正....103
概要....103
校正液....104
推奨する校正頻度....104
校正の手順....104
硝酸塩の校正手順....104
センサーの勾配とオフセット値....106
単位と計算値....106
設置におけるアドバイスと注意....106
温度....106
センサーの管理と取り扱い....107
センサーの取り外し....107
メンテナンス/点検/手入れ....107
保管....107
参考文献....107

１８　濁度....108
濁度とは？....108
なぜ濁度を測定するのか？....108
濁度の測定方法....108
濁度センサー....109
濁度用ワイパー....109
ワイパーの取り付け....110
ワイパーのコントロール....110

ワイパーのガイドラインと注意 111
校正 111
工場出荷時の校正 111
現場校正 111
校正液 111
他の溶液での校正 112
推奨する校正頻度 112
濁度校正の手順 112
デフォルト係数へのリセット 115
センサーの勾配とオフセット 115
単位と計算値 115
一般的な干渉 115
濁度のプロファイリング 115
濁度の長期モニタリング 115
濁度データのフィルタリング 115
センサーの取り扱い 115
点検 / メンテナンス/ クリーニング 115
ワイパーのメンテナンス 116
ワイパー・ヘッドの取り外し 116
ワイパー・ヘッドの交換 116
ワイパーの圧力調節 116
参照文献 116

１９ MP TROLL9000 のネットワーク・セットアップ 117
ネットワークの解説 117
ネットワーク・ボックス 117
ネットワーク T-ボックス、NTB-100 117
ネットワーク・クワッド・ボックス、MTB-400 117
ネットワーク・ミッドライン・タップ・ボックス、MLT-100 117
ケーブル 117
ネットワーク用通信ケーブル 117
スマートデバイス通信用ネットワーク・ケーブル 117
ネットワーク用連結ケーブル 117
ネットワーク用延長ケーブル 118
電源 118
必要なシステム 118
設置の手順 118
テレメトリー 118
ネットワーク接続例 119

２０ SDI-12 の操作方法 120
SDI-12 の使い方 120
必要条件 120
配線 120
MP TROLL の設置 120
SDI-12 のサポート 120
センサー識別 121
SDI-12 での測定 121
二重データ記録機能(Win-SITU、SDI-12) 122
二重データ記録の特徴 122
ネットワークで使用する場合の配慮 122
参考文献 122

２１ MP TROLL9000 の現場への設置 125
長期モニタリングの設置について 125

ケーブルの固定.....125
圧力/水位の長期間モニタリングのための設置におけるヒント.....125
安定までの時間.....126
据え付け時のチェックリスト.....126
バック・シェルのハンガーの取り付け.....126
攪拌器の使用.....127
攪拌器の始動.....127
設置のための攪拌器の取り付け.....127

２２　アプリケーションとテクニカル・ノート.....128
応用例.....128
水質の長期モニタリング.....128
水位計測.....128
雨水流出水のモニタリング.....128
129FLOW-SENCE での低流量のモニタリング.....129
準備.....129
オプションの準備.....129
ソフトウェアの起動.....129
FLOW-SENCE ウィザードの開始.....129
単位設定の確認.....130
読み取りまでの安定化.....132
低流量データの保存.....132
出力.....133
Excel へのエクスポート.....133
ヒントと助言.....133
オフィスにおける FLOW-SENCE ウィザードの準備.....133

２３　取り扱いとメンテナンス.....135
バッテリーの交換.....135
Ｏ－リングのシール.....135
シリコン･グリスの使用.....135
交換.....136
一般的なクリーニング.....136
保管.....136
センサーの保管.....136
通気孔キャップ付き乾燥剤.....136
エラストマ.....136
消耗品.....136
乾燥剤および通気孔付キャップと疎水性メンブレン.....136
内部バッテリー.....136
ダスト･キャップ＆Ｏ－リング.....136
エラストマ･キット.....136
MP TROLL9000 メンテナンス･キット.....136

２４　トラブルシューティング.....137
トラブルシューティングの流れ.....137
各テストのデータ収集に関する トラブルシューティング.....138
センサーのトラブルシューティング.....138
校正のトラブルシューティング.....139

Multi-Parameter TROLL 9000
Operator's Manual

In-Situ Inc.

1 はじめに

MP TROLL9000 の概要

取り扱いが簡単で、堅牢性、耐久性を兼ね備えた水質計測用プローブ MP(マルチ・パラメータ)TROLL9000 は多項目の最新型センサーとエレクトロニクス技術を採用しています。

短期間および長期間のモニタリングに適応できるように設計された MP TROLL9000 は、内蔵の温度センサーと大気圧センサー、さらに 7 項目までのオプションである圧力センサーおよび水質センサーの同時計測とそのデータを保存することができます。MP TROLL9000 は様々な用途に適応できるように、本体のバージョンと豊富なオプションの選択が可能です。そのためご使用の MP TROLL9000 がマニュアル中のイラストと多少異なる場合がありますことをご了承ください。

MP TROLL9000 はフィールド計測用の測定器として、実験室レベルの精度と機能を備えており、原位置での水位と水質のモニタリングができます。

マニュアルの使用方法

このオペレーターズ・マニュアルはスタート・アップ・ガイドと MP TROLL9000 の特徴、用途、応用例などが常に参照できるように作られています。

セクション1:はじめに
MP TROLL9000 オペレーターズ・マニュアルの紹介と In-Situ 社について、保証と修理の手続きと連絡方法

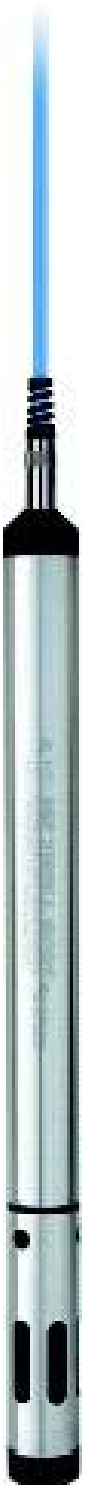
セクション2:MP TROLL9000 の構成と特徴

セクション3:測定の準備
ソフトウェアのセットアップ
初期接続の方法
センサーのクイック校(QuickCal)
データ収集を始めるためのセットアップの概要

セクション4:コントロール・ソフトウェア
Win-Situ と Pocket-Situ について

セクション5:プロファイリング(Profiling)

セクション6:データの記録
PC にデータを抽出
データの数値表示とグラフ表示



セクション7:圧力(水位)のモニタリング
基本的な2種類の圧力センサーのタイプに関する情報、
圧力チャンネルのより正確なデータを読み取るための標高と緯度の設定方法、
希望のデータ表示にする方法

セクション8:温度のモニタリング

セクション9:大気圧のモニタリング

セクション10:水質モニタリングの概要
センサーの取り付けと校正
ソフトウェア・オプション
校正レポート

セクション11:pH〔水素イオン指数〕

セクション12:電導度〔Conductivity〕

セクション13:DO:溶存酸素〔DO:Dissolved Oxygen〕:

セクション14:ORP:酸化還元電位〔ORP:Oxidation-Reduction Potential〕

セクション15:アンモニウム〔Ammonium〕

セクション16:塩化物:〔Chloride〕

セクション17:硝酸塩:〔Nitrate〕

セクション18:濁度:〔Turbidity〕

セクション19:MP TROLL9000 のネットワーク・セットアップ

セクション20:SDI-12 の操作方法

セクション21:MP TROLL9000 の現場での設置
長期間モニタリングのガイドラインと注意事項

セクション22:アプリケーションとテクニカル・ノート
In-Situ 製品を使用したアプリケーションおよびテクニカル・ノート

セクション23:取り扱いとメンテナンスの注意事項
取扱いおよびメンテナンスの注意事項とアドバイス

セクション24:トラブルシューティング
ケーブルの接続、校正、その他でトラブルが発生したときは、この章を最初に読んでください。

マニュアルで使用しているシンボルとその意味

この操作用マニュアル中には以下の記号が使用されています。

チェック・マークは MP TROLL 9000 の便利な機能に関する助言のハイライトです。

感嘆符は無視しできない必要条件もしくは重要なアクションに関する注意事項です。

In-Situ 社によく寄せられる典型的な質問とその回答で、MP TROLL 9000 を良く理解するための使用方法、セットアップ、オペレーションの簡素化に役立つ内容を記述しています。

開梱と受け取り検査

MP TROLL9000 はメーカー出荷前に慎重に検査されていますが、輸送中に破損する可能性があります。損傷が無いかどうかTROLL9000 と同梱品のチェックを行ってください。もし、製品に損傷が生じていた場合はご購入先に連絡頂いたのち、運送業者に対して賠償請求を提出してください。
もし、MP TROLL9000 に損傷がある場合は、TROLL9000 の動作確認は行わないでください。

MP TROLL9000 の輸送用ダンボールケースや緩衝材は捨てないでください。将来 MP TROLL9000 の保存や輸送、In-Situ 社への返送などに使用してください。輸送用ダンボールケースは MP TROLL9000 やアクセサリー類を保護するためのテストが行われています。

MP TROLL9000 は内部に乾電池、校正済みの基本センサー、湿気を含ませた校正用カップを取り付けた状態で発送されます。センサー・ポート用プラグはセンサー・ポートの数量分を同梱しています。

アクセサリーは分割して梱包される事があります。アクセサリーについても輸送中の損傷がないか、また、ご注文通りかチェックしてください。

シリアル番号

シリアル番号は MP TROLL9000 の本体に刻印されています。この番号は測定器内部にプログラムされており、測定器が Win-Situ または Pocket-Situ で PC に接続されたとき、このシリアル番号が表示されます。所有者はこのシリアル番号を控えておく事をお勧めします。このシリアル番号は保険金の請求時にも要求されますが、MP TROLL9000 の紛失または盗難の際にも追跡調査や発見の手懸りになります。
In-Situ 社およびエア・ブラウン㈱では MP TROLL9000 の最初の所有者名とシリアル番号を全て記録しています。

IN-SITU 社について

In-Situ は 1976 年に米国ワイオミング州のララミーで設立されて以来 20 年以上の歴史を持ち、環境モニタリング測定器を世界的に販売している会社です。近年、世界中の政府、民間企業、国民の間で自然環境に対して人間社会の及ぼす影響力の強さが認識されるようになりました。人々の生活に欠かす事の出来ない「安全できれいな水」に対する関心が高まっています。水源となる地下水や表流水を保護して「安全できれいな水」を確保するには産業先進国および発展途上国の専門家達の専門知識と専門技術が必要とされています。In-Situ の役割は現在の現場の状況および長期にわたる現場の状況について、優れた専門家に必要な、正確で信頼できる環境影響評価のためのデータを得るための設備やツールを提供する事です。

In-Situ 社は約20年間、製品の技術革新を続けた結果、環境モニタリング用測定器メーカーとしての高い評価を得ることができました。これまでに In-Situ 社は水質モニタリングシステムに必要な新しい技術のセンサーや遠隔地に設置された TROLL のセットアップやデータの抽出ができる遠隔制御のコミュニケーションオプションを世界に紹介してきました。In-Situ 社の製品に求めた改良により、ユーザーが効率良く作業ができ、それらのデータに自信が持って頂けるようになりました。

西暦 2000 年に発売した水位と温度のデータ記録用の miniTROLL は世界で最も小型で高性能なプローブです。この miniTROLL は拡張可能なファームウエア・アーキテクチャーを使用しているため、様々なユーザーのアプリケーションにも適応できます。
MP TROLL9000 は miniTROLL を基に、様々なユーザーのアプリケーションに適合でき、水質モニタリングでの長期使用を可能にした高性能な測定器です。

Bpb Blythe,代表取締役、CEO

In-Situ Inc.

bblythe@in-situ.com

In-Situ 社の提供内容

保証条項

In-Situ 社およびエア・ブラウン㈱は、販売した製品と共に提供した内部バッテリーの乾電池を除き、販売した全ての製品の通常の使用環境に於ける材質や製造上の欠陥に対して保証致します。特定の保証に関しては個別の保証内容を確認してください。

ファームウエアとソフトウェアのアップグレード

ファームウエアとソフトウェアは、予告無しに随時アップグレードを行います。
最新版のバージョンはインターネットで確認できます。

最新のファームウエアとソフトウェアの抽出は In-Situ 社のウェブ・サイト www.in-situ.com にアクセスしてください。

連絡先

■エア・ブラウン株式会社　URL：www.arbrown.com

本社：
〒104-0061　東京都中央区銀座 7-13-8　第二丸高ビル
TEL：(03)3545-5725

大阪支店：
〒550-0002　大阪市西区江戸堀 1-9-1　肥後橋センタービル
TEL：(06)6441-2781

名古屋営業所：
〒460-0002　名古屋市中区丸の内 1-17-19　名古屋長銀ビル
TEL：(052)-211-2206

■ In-Situ Inc.

住所：221 East Lincoln Avenue
Fort Collins, Colorado 80524
USA

TEL：1-(970) 498-1500

FAX：1-(970) 498-1598

URL：www.in-situ.com

認定

MP TROLL9000 は CE と FCC に該当する項目に対して EN55022/ICES-003/FCC の試験条件でテストしています。

機器を返送する場合の洗浄について

機器を弊社に返却される際は、弊社の従業員の健康と安全を保障するために、生物学上あるいは健康上の危険が潜在的にあるような現場で使用された機器は、それらの汚染による影響が無いようきれいに洗浄したうえ、それらの機器に汚染物質などの注意書きを記載したラベルを貼っていただきますよう御協力をお願い致します。

遺憾ながら、下記に示した表示のない機器に対して、弊社ではサービスをお引き受けすることが出来ません。

下記のクリーニング方式と手順通りに洗浄を行い、下記の書式の確認項目全ての記入および責任者のサインをし、機器に同封して弊社に返送してください。
また、同封いただく報告書は弊社の書式と同様の機器のクリーニングと汚染除去済を証明する書類でも結構です。

洗浄方法と手順

・Alconox®または同等の研究室用の高洗浄性能の良質なガラス・クリーニング溶液を使用してください。Alconox は Alcolox Inc. の登録商標です。

・ 各ケーブルおよび各コネクタと保護キャップを含むそれらのクリーニングは、表面に付着した物質を完全に除去してください。

・ プローブ本体およびノーズ・コーン、保護カバー、ケーブル・ヘッド、保護キャップなどのクリーニングは、プローブ全体および全ての部品の外周および内周を含む全ての表面に付着した物質を完全に除去してください。

・ 取り外し可能なセンサーは、全て取り外してクリーニングしてください。クリーニング後、イオンまたは不純物の無い洗浄水で必ずすすいでください。

測定器およびその他機器の返却手続き

1. エア・ブラウンのカスタマ・サービス(03)3545-5725 に連絡し、サービス担当から必ず RMA 番号を取得してください。
(RMA:機器の返却許可書:Return Materials Authorization)

2. 各測定器用の「汚染除去およびクリーニング・ステートメント」の各項目を全て記入し、責任者がサインしてください。

3. 納品時の梱包箱に注意しながらプローブを梱包してください。その測定器のシリアル番号のメモ、「汚染除去およびクリーニング・ステートメント」文書およびサポート依頼事項を詳しく記入したメモを添付してください。

4. その荷物を下記の宛先に送付してください。運送料は元払いでお願い申し上げます。

送り先:

〒104-0061
東京都中央区銀座 7-13-8 第二丸高ビル
エア・ブラウン株式会社
カスタマ・サービス
Memo 部分に RMA No. を記入してください。

もし、「汚染除去およびクリーニング・ステートメント」を添付せずに測定器が修理または再校正のために弊社のカスタマ・サービスに返却された場合、またはサービス担当者が潜在的に生物学上または健康上危険と判断した場合、弊社では送り主から正式な安全を証明する文書を入手するまでサービスを保留する権利を有します。

汚染除去およびクリーニング・ステートメント

会社名:_____電話番号:_____

住所:_____

_____

測定器のモデル名:_____シリアル番号:_____

汚染物質または汚染菌_____

_____

汚染除去に使用した方法:_____

_____

クリーニング鑑定者:_____ 役職:_____

年月日:_____

RMA No. _____

In-Situ Inc.

2 MP TROLL9000 の構成と特徴

MP TROLL9000 システムの解説

コンパクトな MP TROLL9000 は各コンポーネントをモジュール化したユニット・システムに設計されているため、様々なアプリケーションや計測モードに適応するようにカスタマイズできます。MP TROLL9000 の構成品には多くのオプションを有する測定器本体、センサー、単体計測用ケーブル、ネットワーク・ボックス、ネットワーク用専用ケーブル、外部電源アクセサリー、消耗品が含まれます。。

標準的な仕様

・直径：4.5cm(1.75 inch)

・本体構造の材質：SUS316L ステンレス鋼
およびデルリン（Delrin®）

・シーリング材質：ビトン Viton®

・高速データ・サンプリング

・連続リアル・タイム・データの読み取り（プロファイリング機能）

・内部バッテリー：単一アルカリ乾電池（ユーザー交換可能）

・二種類の A/D コンバータ（24 ビットおよび 10 ビット）

・三重の防水対策

・水没方式*

・通信方法：RS485

・低電圧マイクロプロセッサー

・メーカーにおいて事前校正された温度センサー

・温度補正付きリアル・タイム・クロック

・エラー防止コネクター・システム

・専用ソフトウェア Win-Situ™によるテストの追加セットアップ、データ回収、テキスト形式およびグラフ形式によるデータ表示

・非光学通信シグナル

・クイック・コネクト・ケーブル：
長さ、ケーブル材質（ポリウレタン、FEP**：テフロン、HDPE：塩化ビニール）および大気圧補正管（ベントチューブ）の有無の選択可能

・外部電源の利用可能

主なオプション

・拡張パラメータは Profiler XP と Professional XP バージョンで使用できます。

・水質測定用スマート・センサー：取り外しおよび交換、現場校正可能

  ・基本センサーの種類：DO〔溶存酸素：Dissolved Oxygen〕、ORP〔酸化還元電位〕、pH、電導度〔Conductivity〕、pH/ORPコンボ・センサー

  ・拡張センサー：アンモニウム、塩化物、硝酸塩、濁度などのセンサー

・Pocket-Situ™は Pocket PC 用プログラムで現場での使用を目的にしています。
プロファイリングに使用する連続リアル・タイム・データ読み取り、校正、計測テストの追加、MP TROLL9000 や miniTROLL のメモリに蓄積されたデータの回収、データ表示とグラフ表示などが実行できます。

・温度補正型の大気圧補正タイプおよび大気圧補正なしの圧力センサーは、数種類の計測レンジからの選択ができます。本体への組み込み型で、工場での校正が可能です。

・工場校正済 大気圧センサー（本体内蔵のため取り外し不可）

・工場校正済 濁度センサー（本体内蔵のため取り外し不可）

・内蔵データロガーの仕様：最大4メガバイトのフラシュ・メモリー（データ・ポイント数 100 万点以上）

・高速データ回収

・最大 16 項目までのテストの記録と保存

・測定間隔の選択：
Linear〔等間隔の記録〕、Log〔対数間隔の記録〕、Event〔スレショルドセットアップによる記録〕、Linear Average〔等間隔の記録を平均：波打った水面の水深記録に有効な記録方法〕を選択可能

・SDI-12 および RS485 インターフェース

・豊富なアクセサリ・オプション

  Low-Flow サンプリング用 Flow Cell（水の流入/流出のコントロール可能）,濁度用ワイパー（取り外し可能）,攪拌器（滞水域で使用する場合の乾電池駆動のマグネット式攪拌器）

・TROLL のネットワーク化とテレメトリー・システム

＊ 組み込まれている圧力センサーおよびオプションセンサーの水深レート範囲内

** FEP＝Fluorinated Ethylene Propylene の略、テフロン〔DuPont 社 Teflon®の同義語〕

電源のオプション

MP TROLL 9000 では次の3種類の電源モードが使用できます。

- 内部バッテリー
- 外部バッテリーパック
- 外部 AC 電源

これら 3 種類の電源モードは単独、もしくは全てを組み合わせての使用が可能です。

ヒント: バッテリーの寿命は温度、ケーブルの長さ、インストールしているセンサーの種類、センサーの数量、記録する計測間隔などにより異なります。

内部バッテリー

内部バッテリーはユーザーが交換可能な市販の 1.5V の単一アルカリ乾電池 2 個もしくは4個です。外部バッテリーパックまたは外部電力サプライ(外部からの電力供給)は長期モニタリングやネットワークのためにお勧めします。

外部バッテリーパック

外部バッテリーパックは専用の電源として、または内部バッテリーの補助として利用できます。
MP TROLL 9000 に外部バッテリーパックが接続されている場合、最初に外部バッテリーを消費してから内部バッテリーを消費します。
これらの外部バッテリー・パックはクイック・コネクト・ケーブルの地上部コネクタに接続します。

外部電源の供給

単独の MP TROLL 9000 は専用のACアダプタからの電源供給で動作させることが可能です。このACアダプタは AC90～264V の AC 電源に接続し、DC9～12V のライン電力を供給します。ライン電力が利用可能な場合、MP TROLL 9000 はバッテリー調節装置を停止させ、内部バッテリーまたは外部バッテリーの消費を抑えます。Comm ケーブルとダイレクト・リード・ケーブルには外部電源用のコネクタが付いています。

DC12V ネットワーク用電源

ネットワーク用には 3 種類の DC 電源が用意されています。

- 北アメリカ仕様　　(AC 120V、0～50℃)
- 共通仕様　　(AC 95－250V、0～40℃)
- 低温高温環境の共通仕様
  (AC 100－120V、AC 200－240V、－10～60℃)

これらの代わりに DC12V の自動車用バッテリーや船舶用バッテリーも使用できます。

MP TROLL9000:マルチ・パラメータ TROLL 9000

ケーブルの種類

MP TROLL9000 システムに使用するケーブルにはいくつか種類があります。アプリケーションに合わせて使用するケーブルのタイプを選択できます。

水中用ケーブル:

・ ベントチューブ付水中用クイック・コネクト・ケーブル:
黄色のポリエチレンまたは青色のテフロン(FEP*)

例えば、DO〔溶存酸素〕の校正またはDO〔溶存酸素〕の飽和%を計測するなど正確な大気圧測定が要求される場合にはベントチューブ付ケーブルをお勧めします。

・ベントチューブ無し水中用クイック・コネクト・ケーブル:黒色の高密度ポリエチレン(HDPE)

・ステンレス・ケーブル:
通信機能ナシ、大気圧補正ナシ

・ネットワーク・ケーブル:
灰色の PVC のケーブルで防水機能も大気圧補正機能もありません。

・通信用ケーブル

水中用クイック・コネクト・ケーブル

ベントチューブ付き水中ケーブルには測定器のバック・シェルが含まれ、電源と通信シグナル用接点とケーブル、ベントチューブ、ケーブルに加わる張力を軽減するための補強材で構成され、TROLL とケーブルを保持するためのサービス・グリップなどが取り付けられています。

ベントチューブ付きケーブルはゲージ圧の圧力/水位測定用に設計されています。このベントチューブは地上から TROLL まで貫通し、センサーのダイヤフラムに大気圧を与えます。

ベントチューブ無しのケーブルは絶対圧の圧力/水位測定用に設計されています。

水上部コネクタ

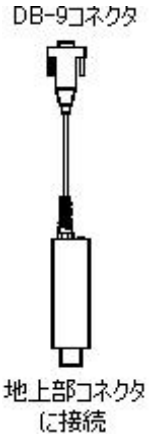
水上部コネクタは TROLL を水没させて測定する際でも水面から上の地上で使用するように設計にされています。そのため防水機能はありません。水上部コネクタと以下のケーブルやアクセサリーを併用する事ができます。

・コミュニケーション・インターフェース
・AC アダプタ用電源入力付きコミュニケーション・ケーブル(Comm ケーブル)
・外部バッテリーパック
・ネットワーク・ボックス
・SDI-12 アダプタ
・大容量乾燥剤パック

通気キャップ(ベント・キャップ)

水上部コネクタのキャップには孔が空いており、その孔からケーブルのベントチューブを経由してセンサーのダイヤフラム背面に大気圧を与えることができます。そのキャップ裏面の高密度ポリエチレン〔HDPE〕製の疎水性メンブレン(防湿対策)が滴の侵入を防ぎます。乾燥剤入り容器(交換可能)は水蒸気の結露からケーブルや電気回路を保護します。

コミュニケーション・ケーブル



ComIT2™コミュニケーション ・インターフェース・ケーブル

ComIT2™コミュニケーション・インターフェース・ケーブルは、MP TROLL9000 の水中用クイック・コネクト・ケーブルとラップトップ PC、デスクトップ PC、ハンドヘルドの Pocket PC とを接続するヌル・モデムケーブルです。ポート・パワード RS485－RS232 コンバータが含まれています。耐候性があり、一瞬の水没に耐えることができます。ケーブルへの通気は ComIT2 本体にあり、耐水性のメンブレムで保護されています。

コンピュータ接続ケーブル (Comm ケーブル)

コンピュータ接続ケーブルは長さが 1.8m のベントチューブ付ポレウレタンケーブルで、MP TROLL の水中用クイック・コネクト・ケーブルとデスクトップ PC、ラップトップ PC、Pocket PC とを接続します。RS485 シグナルを RS232 シグナルに変換します。このケーブルの RS-232 ポート側には MP TROLL に DC9－12V の外部電源を供給するための 2.5mm 電源ジャックが付いています。

デスクトップ PC と常時接続するアプリケーションの場合には、外部電源の使用がお勧めです。

ダイレクト読取りケーブル

ダイレクト読取りケーブルは水中用クイック・コネクト・ケーブルの機能とコンピューター接続ケーブルを一体化しており、プロファイリング、プログラミング、抽出などのアプリケーションに適しています。このダイレクト読取りケーブルで MP TROLL9000 と PC を直接接続できます。このケーブルにも RS485/RS232 変換アダプタと外部電源ジャックが付いています。

PocketPC コミュニケーション ・インターフェース・ケーブル

PocketPC のフィールド用防水ケースには ComIT インターフェースが付属しています。

*FEP＝Fluorinated anted Ethylene Propylene の略
〔デュポン社テフロン(DuPont Teflon®)と同義語〕

MP TROLL9000 のバージョンと特徴

機能 ＼ バージョン	MP TROLL9000					TROLL9000E		
	Profiler	Profiler XP	Profess-ional	Profess-ional XP	LTS	Profess-ional	Profess-ional XP	LTS
水質センサー用ポート数	4	4	4	4	1	4	4	1
センサー								
溶存酸素 DO（mg/L,%）	●	●	●	●	●	●	●	●
電導度（SC,TDS,抵抗値,塩分濃度）	●	●	●	●	●	●	●	●
温度	●	●	●	●	●	●	●	●
pH	●	●	●	●	●	●	●	●
酸化還元電位〔ORP〕	●	●	●	●	●	●	●	●
pH/ORP コンボセンサー	●	●	●	●		●	●	
水位、深度、圧力	●	●	●	●	●	●	●	●
大気圧	●	●	●	●	●	●	●	●
硝酸塩		●		●			●	
塩化物		●		●			●	
アンモニウム		●		●			●	
濁度		●		●			●	
センサー交換	●	●	●	●	●	●	●	●
データの記録			●	●	●	●	●	●
メモリ 4MB			●	●	●	●	●	●
クイック・コネクト・ケーブル	●	●	●	●	●	●	●	●
SDI-12 通信（アダプタ要）		●						
ファームウェアアップグレード	●	●	●		●	●	●	●
校正								
QuickCal 校正液（一点校正）	●	●	●	●	●	●	●	●
従来の校正　（多点校正）	●	●	●	●	●	●	●	●

MP TROLL9000 のバージョンとその特徴

MP TROLL9000 は上の表に示すとおり、バージョンにより利用できる特徴が異なります。

コントロール・ソフトウェア

Win-Situ はデスクトップ PC やラップトップ PC から MP TROLL9000 と通信する事ができます。Pocket-Situ は Pocket PC 用の Win-Situ です。ソフトウェアのどのバージョンにも MP TROLL9000 をコントロールする機能があり、ソフトウェアによって、センサーの校正、プロファイリング、長期データの記録、ダイレクト読取り、データの回収、データのテキスト表示およびグラフ表示、単位やその他のカスタム表示のオプション選択、バッテリーやメモリの使用状態の確認、ネットワークやテレメトリー・システムへのインターフェースなどが実行できます。

起動

MP TROLL9000 は電力消費を最小限に抑えて電池寿命を延ばすために「スリープ〔休止状態〕」と呼ばれる技術を採用しています。MP TROLL9000 はすぐに行う作業がない時にはいつでもスリープ状態となり、内部時計だけを動作し続けます。内部時計がデータを取る予定時刻が来た事を示した時、または Win-Situ や Pocket-Situ から直接コミュニケーションされた時、MP TROLL9000 は起動します。

スマート・センサー

MP TROLL9000 のスマート・センサーは先端部のオプション・ポートにおけるプラグ・アンド・プレイの簡単さと自由度のために、製造情報と校正情報を記憶しています。センサーの取り付けと取り外しは、取り付け用、取り外し用ツールで簡単に行えます。(0818ここまで)

システムのコネクタ類

MP TROLL9000 の全システムに使用されているコネクタは軽量、耐候性ナイロン樹脂を使用し、簡単に接続できるよう設計されています。また、コネクタの形状によって接続ミスを防止するようになっています。例えば、水中用クイック・コネクト・ケーブルとネットワーク・ケーブルの組み合わせは接続できません。

各コネクタにはダスト・キャップによる防塵対策を施しています。また、このダスト・キャップは交換できます。

3重の防湿対策

MP TROLL9000 の水中用クイック・コネクト・ケーブル上部に付いている通気キャップにはケーブル内部に水滴の浸入を防止する疎水性メンブレン〔水を通さない膜組織〕を装備しています。このキャップには交換可能な乾燥剤が付属しており、水蒸気が結露して発生した水滴からケーブルや電気回路を保護します。更に、湿度による破損を防ぐために MP TROLL9000 本体にも乾燥剤が内蔵されています。但し、本体内の乾燥剤はユーザーでの交換はできません。

構成機器とアクセサリーの種類

ケーブル:

水中用クイック・コネクト・ケーブル:
MP TROLL9000 のバック・シェルと水上部コネクター(水没測定の際に地上に出る部分)付きケーブル

コミュニケーション・インターフェース・ケーブル:
RS485/RS232 コンバータ付きケーブル

コミュニケーション・ケーブル:
RS485/RS232 コンバータと外部電源入力端子付きケーブル

ダイレクト読取りケーブル:
測定器バック・シェル接続コネクタ、RS485/RS232 コンバータ、外部電源入力端子付きのケーブル

ステンレス製保持ワイヤー
:大気圧補正機能なし、通信機能なし

電源アクセサリー:

外部バッテリーパック

外部電源供給用ACアダプタ

水質アクセサリー:

基本センサー:

DO センサー〔溶存酸素:Dissolved Oxygen〕

ORP センサー〔酸化還元電位:Oxidation-Reduction Potential〕

pH センサー〔水素イオン密度〕

Conductivity センサー〔電導度:Conductivity〕

pH/ORP コンボセンサー

拡張センサー:

アンモニウムセンサー:Ammonium

塩化物センサー:Chloride

硝酸塩センサー:Nitrate

濁度センサー:Turbidity

校正用カップ:

校正用カップは MP TROLL9000 の先端の保護カバー部分に取り付けられる透明 PVC の容器で、適切な校正液の量を示す目盛りが付いています。

校正用スタンド:

校正用スタンドは水質センサーを校正場合に使用するスタンドで、校正用カップと MP TROLL9000 を安定して保持するように設計されています。

ノーズ・コーン攪拌器:

バッテリー駆動の電磁式攪拌器です。校正中の校正液の攪拌、または停滞した水においてより正確な計測を行う必要がある場合に使用します。

校正用キット:

QuickCal 校正液(基本センサー用)

pH

ORP

DO(溶存酸素)

電導度(標準レンジ、低レンジ、高レンジ)

硝酸塩(標準レンジ、低レンジ、高レンジ)

アンモニウム(標準レンジ、低レンジ、高レンジ)

塩化物(標準レンジ、低レンジ、高レンジ)

ネットワーク・アクセサリー:

T-ボックス

クワッド・ボックス

ミッド・ライン・タップ・ボックス

ネットワーク用 DC12V 電源

ケーブル:

ネットワーク用コミュニケーション・ケーブル(2 種類あり)

ネットワーク用連結ケーブル(T-ボックス/クワッド・ボックス間)

ネットワーク用延長ケーブル

設置用アクセサリー:

ノン・ベンテッド・バック・シェル:
ステンレス製のバック・シェル・キャップで、データを収集中の MP TROLL9000 を吊るすための穴があります。ただし、大気圧補正機能および通信機能はありません。

ロッキング・ウェル・キャップ/ウェル・ドック:
蓋つきのウェル・キャップは井戸の上端部に取付けて、天候や現場環境からの保護、外部からのアクセス防止や盗難防止の目的に使用します。ウェル・キャップの本体と蓋には錠前を付けるための穴があり、内部にクイック・コネクト・ケーブルやワイヤなどを保持するためのウェル・ドックを取り付けます。ウェル・キャップ、ウェル・ドックともにパイプ径が 2″(50mm)用と 4″(100mm)用があります。

フロー・セル(Flow-Cell):
フロー・セルは流量が少なく水質センサーでの計測に必要な水深が得られない場合や、観測井に MP TROLL9000 を投入できない現場で Low-Flow サンプリングなどを行う場合に使用します。フロー・セルにはポンプなど使用して水を供

給し、流入管を経由して内部のセンサー部を循環した後、排水管から排水します。

製品仕様

水没部の材質: SUS 316 L ステンレス鋼、Delrin®、Viton®、ナイロン、PVC、FEP またはポリウレタン(ケーブル)

動作温度範囲: −5〜50℃

保管温度範囲:

- 基本ユニット: (圧力、温度、大気圧センサー含む) −40〜80℃
- 基本水質センサー: −5〜50℃(動作温度範囲と同じ)

寸法:(攪拌器含まず)

- TROLL9000: 直径 4.5 cm、長さ 47.3 cm
- TROLL9000E: 直径 4.5 cm、長さ 59.5 cm

質量:

- TROLL9000: 1.9kg(ケーブルは含まず)
- TROLL9000E: 2.7kg(ケーブルは含まず)

電源:

- TROLL9000: 1.5V 単一アルカリ乾電池 2 本
- TROLL9000E: 1.5V 単一アルカリ乾電池 4 本
- 外部電源入力: DC 9−12V(オプション)
- 電池の推定寿命: 下記参照

データ・サンプリング:

- メモリータイプ/サイズ(メモリー内蔵モデル): 4 メガバイトのフラッシュ・データ・メモリ、約 1,000,000 の読み取り値を格納
- 最速リニア記録レート: 5 秒(濁度計または RDO 使用の場合 20 秒)
- プロファイリング速度: 2 秒

コミュニケーション: RS485

コンピューター・インターフェース: RS232

ソフトウェア:

- Win−Situ 4: Microsoft® Windows® 95 またはそれ以降の OS がインストールされたデスクトップ PC/ラップトップ PC、シリアル通信ポート、CD−ROM−ROMドライブ、16bit 64MB 以上の RAM 必要
- Pocket−Situ 4: Compaq Aero1550、Compaq iPAQ 3100/3600、3800、3900、5400、5500 シリーズ
  HPiPAQ 2200 シリーズ
  DELL Axim 5
  In−Situ RuggedReader

内蔵センサー:

圧力/水位センサー
- タイプ: 隔膜式ピエゾ抵抗型シリコン・ストレイン・ゲージ
- レンジ: 15 psig(0−11 m)
  30 psia/psig(0−21 m)
  100 psia/psig(0−71 m)
  300 psia/psig(0−211 m)
  500 psia/psig(0−352 m)
- 精度: ±0.1% FS 以上
- 分解能: 1 mm

温度センサー:
- タイプ: 白金抵抗温度計
- レンジ: −5〜50℃
- 精度: ±0.1℃
- 分解能: 分解能 0.01℃

大気圧センサー:
- タイプ: ピエゾ抵抗型シリコン圧力センサー
- レンジ: 0−16.5 psia(854 mm Hg)
- 精度: ±0.3% FS (2.54 mm Hg)
- 分解能: 0.1 mm Hg

濁度センサー:
- タイプ: 比濁計、90° 散乱光式、870nm 波長 LED 半導体
- レンジ: 0−2000 NTU
- 圧力レンジ: 150 psi (105 m)
- 精度: ±5 または 2 NTU のどちらか大きい値
- 分解能: 0.1 NTU

		バッテリー寿命		
測定器とオプション	サンプリング間隔	60 分毎	15 分毎	連続
MP TROLL9000 濁度センサー・ワイパー付		63 日	52 日	10 日
MP TROLL9000 濁度センサー付、ワイパーなし		75 日	70 日	11 日
MP TROLL9000 濁度センサー・ワイパーなし		76 日	73 日	
MP TROLL9000E 濁度センサー・ワイパー付		137 日	117 日	24 日
MP TROLL9000E 濁度センサー付、ワイパーなし		204 日	193 日	35 日
MP TROLL9000E 濁度センサー・ワイパーなし		206 日	198 日	

基本センサー:

電導度:

タイプ	4 セル電導度、AC ドライブ
動作レンジ	
低レンジセンサー	3～50,00 μS/cm
高レンジセンサー	70～200,00 μS/cm
精度	
低レンジセンサー	±0.5 もしくは 2 μS/cm の大きい方 5～20,000 μS/cm の範囲で校正した場合
高レンジセンサー	±0.8 もしくは 2 μS/cm の大きい方 150～112,000 μS/cm の範囲で校正した場合
分解能	レンジに依存
限界圧力	246 m (350 psi)

PH:

タイプ	2 重接点 Ag/AgCl 比較ハーフ・セル付きガラス製検出バルブ、比較電解質ゲル
レンジ	0～12 pH 単位
限界圧力	246 m (350 psi)
精度	±0.09 pH 単位
分解能	0.01 pH 単位

ORP:〔酸化還元電位〕

タイプ	2 重接点 Ag/AgCl 比較ハーフ・セル付き白金線、比較電解質ゲル
レンジ	±1400 mV
限界圧力	246 m (350 psi)
精度	±4.0 mV
分解能	1 mV

DO〔溶存酸素〕

タイプ	クラーク・ポラログラフィック
レンジ	0～20 mg/L, 0～200% DO 飽和
限界圧力	350 psi (246 m) ; 水中での上下移動速度の最大は 1.2m/sec 以下
精度	±0.2 mg/L
分解能	0.01 mg/L

拡張センサー:

アンモニウム(NH4+)

タイプ	PVC 膜検出素子、2 重接点 Ag/AgCl 比較ハーフ・セル、比較電解質ゲル
レンジ	0.14～14,000 ppm N (0.1～18,000 ppm NH4+)
限界圧力	14 m (20 psi)
精度	±10%
分解能	0.01 ppm

塩化物:(Cl^-)

タイプ	半導体固体検出電極、2 重接点 Ag/AgCl 比較ハーフ・セル、比較電解質ゲル
レンジ	0.35～35,000 ppm Cl (2～35,000 ppm Cl^-)
限界圧力	70 m (100 psi)
精度	±15%
分解能	0.01 ppm

硝酸塩:($NO3^-$)

タイプ	PVC 膜検出素子、2 重接点 Ag/AgCl 比較ハーフ・セル、比較電解質ゲル
レンジ	0.14～14,000 ppm N (0.4～62,000 ppm $NO3^-$)
限界圧力	14 m (20 psi)
精度	±10%
分解能	0.01 ppm

3 測定の準備

このセクションでは MP TROLL9000 を使用して計測を開始する前の準備に必要な手順についての簡単な説明を記述しています。

必要なもの

- ・電源
- ・センサー
- ・ケーブル
- ・デスクトップ PC、ラップトップ PC、Pocket PC のいずれか
- ・ソフトウェア(デスクトップ PC、ラップトップ PC では Win-Situ、Pocket PC では Pocket-Situ)
- ・校正キット:基本センサー・セット(pH、 ORP、DO〔溶存酸素〕、電導度)のための QuickCal 校正液キット、またはそれぞれのセンサー毎に校正する場合はそれらの校正キット

電源

MP TROLL9000 は内蔵のアルカリ乾電池で動作します。納入時に MP TROLL9000 の内部には市販の 1.5V 単一アルカリ乾電池が2個もしくは4個(MP TROLL9000E)挿入されています。

センサー

pH、ORP、DO〔溶存酸素〕、電導度などの基本水質センサーは MP TROLL9000 のセンサー・ポートに取り付けられた状態で出荷されます。もし、追加で取り付けたいセンサーが無ければ、ケーブルの項目に進んでください。

拡張センサー・セットやセンサー単体で送られてきたセンサーの取り付け方法は以下の手順で行ってください。:

1.MP TROLL9000 の先端部分の保護カバーを外してください。

***ヒント:** 保護カバーのネジを緩める場合、バック・エンド以外の本体部分を片手で固定し、保護カバーは切り欠き窓の無い本体側の部分を持って、反時計回りに回してください。*

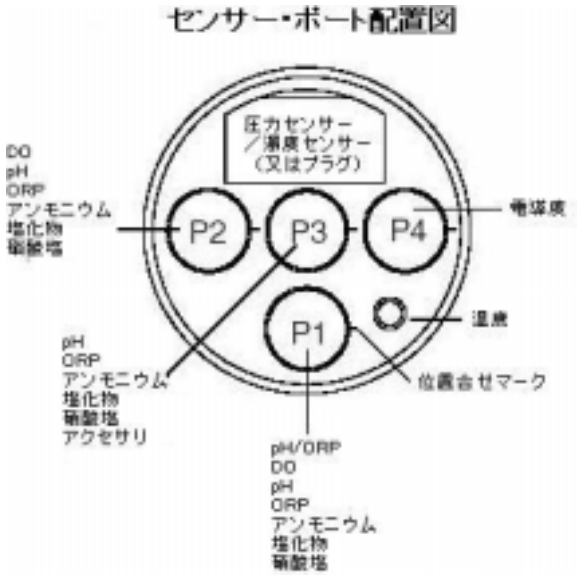
これで、下図のセンサー設置図に示すように P1、P2、P3、P4 と刻印した 4 つのセンサー・ポートの位置を確認することができます。更に、取り外しできない固定ポートに圧力センサーと濁度センサーが取り付けられています。ただし、P1 から P4 ポートにセンサーが取り付けられていない場合はプラグが付けられています。

2.センサーに取り付けられているセンサー保護キャップやセンサー保存容器を外してください。また、センサーのコネクタ部の端にキャップが付いている場合はそれも外してください。それらの外したキャップや保護容器はセンサーを取り外したときセンサー保護のために使用しますので、失わないように保管してください。

3.センサーを取り付けるポートにプラグが付いている場合は、センサー取り外しツールを使ってそのプラグをポートから取り外してください。取り外したプラグもポート保護のために使用しますので、失わないように保管してください。取り外し可能なセンサーの取り付けが4個以下の場合、空きポートにそのプラグを使用してください。

4. シリコン・グリスがセンサーの O-リング部分に適切に塗布されているかチェックしてください。

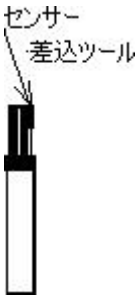
センサーの O－リングにはセンサーを取り付けする前に十分なシリコン・グリスが必要です。新しいセンサーに対してはメーカーで十分なシリコン・グリスが塗布されています。もし、この O－リング部にシリコン・グリス不足の徴候がある場合、センサー・ポートにインストールする前に必ずシリコン・グリスを十分塗布してください。



5. 差し込むポート上の位置合せマークとセンサー側面の位置合せマークが一直線になるように取り付けてください。

センサーをポートに差し込む場合は、差し込みツールを使用してください。センサーの検出素子のほとんどがセンサーの先端部にありますので注意してください。センサーを扱うときはセンサーの検出素子部以外の側面を保持するようしてください。(詳しくはステップ6参照)

6. センサーをポートにしっかりと差し込んでください。
センサー差込ツールを使用して、センサーがポートの一番奥のコネクタに完全に密着した事を感じられるまで、注意して押し込むことがコツです。センサーが正常に取り付けられた状態ではセンサーの細い径の部分が本体のポート部分から約 1.5mm 浮き上がった状態になります。これはセンサー取外しツールを差し込むための高さです。



DO センサーの取り付け後は校正前に少なくとも2～4時間調整する事をお勧めします。DO〔溶存酸素〕についてはセクション 13 を参照してください。

ケーブル

MP TROLL9000 のバック・エンドにあるケーブル・ポートはアプリケーションによって、違った種類のクイック・コネクト・ケーブルを接続できます。

・水中用クイック・コネクト・ケーブル:
MP TROLL9000 を現場に設置する場合、水中用クイック・コネクト・ケーブルはキャップを付けて現場に放置するように設計されています。クイック・コネクト・ケーブルをデスクトップ PC やラップトップ PC または Pocket PC に接続するための通信用ケーブルが必要です。

・ダイレクト読取り用クイック・コネクト・ケーブル:
直接 PC からプロファイル、プログラム、抽出などを実行するための接続ケーブルです。

クイック・コネクト・ケーブル:

1.水中用クイック・コネクト・ケーブルもしくはダイレクト読取りクイック・コネクト・ケーブルの終端部にあるダスト・キャップを取り外します。

ヒント:MP TROLL9000 にケーブルを接続しない場合、ダスト・キャップを取り付けて、本体のバック・シェル内部の接点を保護保護してください

2.MP TROLL9000 本体のバック・エンド部のケーブル・ポートから保護キャップを外します。

3.水中用クイック・コネクト・ケーブルまたはダイレクト読取りクイック・コネクト・ケーブルの終端部を本体バック・シェルのケーブル・ポートに取り付けます。

なぜ、MP TROLL9000 を PC に接続しなければならないのか?

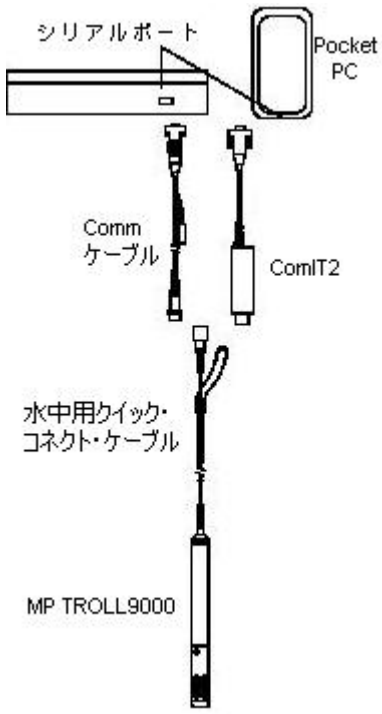
Win-Situ または Pocket-Situ などのコントロール・ソフトウェアを起動している PC から次のような作業が簡単できるインターフェースがあります。:

- ***水質センサーの校正***
- ***MP TROLL9000 をプロファイリングに使用する***
- ***データ収集のために MP TROLL9000 にプログラムする***
- ***圧力チャンネルの画面表示の設定***
- ***乾電池の状況とメモリ使用状況の情報表示***
- ***MP TROLL9000 からのデータ回収と表示***

PC との接続:

1. ComIT2 通信インターフェースまたは Comm ケーブルを MP TROLL9000 の水中用クイック・コネクト・ケーブルの地上部コネクタに取り付けます。

2. ComIT2 通信インターフェースまたは Comm ケーブルの DB-9 コネクタを PC の RS232 シリアル・ポートに接続します。(Pocket PC の場合は、シリアル・ケーブルまたはカードが必要です。)



ヒント:外部電源はオプションですが、MP TROLL9000 のテストの追加や抽出の実行中に内部電池の消費を防ぐことができます。外部電源を使用するには、通信ケーブルの外部電源ジャックに DC 9～12V AC アダプタの端子を接続してから、AC アダプタの AC ケーブルを AC 90-264V のコンセントに差し込みます。

ソフトウェアのセットアップ

ソフトウェアのインストール

MP TROLL9000 とのコミュニケーションを行うにあたり、デスクトップ PC またはラップトップ PC 上に、付属の CD-ROM から Win-Situ をインスールしてください。詳細はセクション 4 を参照してください。

Pocket PC を使用するにはセクション 4 で説明しているように、プログラムされた Pocket-Situ の SD カードを Pocket PC のスロットまたは拡張パックのスロットに挿入してください。

MP TROLL9000 との接続

1.インストールによりデスクトップ上に表示された Win-Situ のショートカット・アイコン をダブルクリックして Win-Situ をスタートさせます。
Pocket PC の場合は Pocket PC のスタート・メニューから Pocket-Situ を選択します。スタート・メニューを表示するには Pocket PC の画面左上の隅の Windows ロゴ をクリックします。

2.ポートのセットアップをするための接続ウィザードがスタートします。

・接続の種類:

・Direct:ホスト PC に MP TROLL9000 が直接接続されている場合。

・Modem:ダイヤル・アップ・モデムを使用する場合。

・Spread-Spectrum Radio:無線接続の場合。

・Devices connected:機器の接続数

・1台の MP TROLL9000との接続の場合は One を選択します。
ネットワークにより複数台の MP TROLL9000と接続する場合は、More than one を選択してください。

・ポート:Port
MP TROLL9000を接続している RS232 シリアル・ポートの COM ポートを選択してください。
モデム接続の場合、電話番号(40 文字まで[句読点は休止コマンドになります。])を入力します。

・ボーレート:(Baud Rate:通信速度)
デフォルトは 19200Baud ですが、どのボーレートでも選択でき、MP TROLL9000とホスト PC を自動的に同期させます。

ナビゲーション・ツリーに MP TROLL9000 が表示されない場合にはどうすれば良いでしょう?

•全てのケーブルのコネクタがしっかり接続されているか確認してください

*•まず Find をクリックしてください。
それでもまだ、ツリーの中に MP TROLL9000 が現れない場合、ホスト PC と MP TROLL9000 間の通信に問題があるかもしれません。それらの問題の原因になりそうな部分をチェックしてください。:*

• 使用している PC の COM ポート番号を正しく選択しているか確認してください。

• MP TROLL9000 内部の電池残量が十分あるか、もしくは外部電源からの電源が適切に供給されているかを確認してください。

• MP TROLL9000 のバック・エンド内にあるエラストマの表面に光沢があり、腐食、汚れ、変形などによる接触不良がないかを確認してください。(エラストマの詳細はセクション 24 を参照してください。)

•もし、デスクトップ PC 画面上にエラー番号 6143 のメッセージが表示された場合、それは Pocket PC とのコミュニケーションの COM ポートセットアップのままであるか、または以前 Pocket-Situ との接続後に Pocket-Situ とのコミッションが完全に切断されていない状態を意味します。この場合はセクション 25 の「接続のトラブルシューティング」を参照してください。

・Name(オプション):デフォルト接続名称が表示されます。接続名称は自動的に表示されますが、その名称を変更する事ができます。

・接続している MP TROLL9000 にウィザードで自動的に接続するには、Connect and find devices on "Finish"の項目にチェックを入れます。

3. ウィザードが終了すると、Win-Situ は接続されている機器を見つけ(接続し)、ナビゲーション・ツリーに見つけ出した機器を表示します。

***ヒント**: ユーザー・インターフェースの操作方法と画面イメージの紹介はセクション 4 の「コントロール・ソフトウェア」を参照してください。*

リアル・タイム・クロックのセットアップ

データ収集のスケジュールは MP TROLL9000 に内蔵したリアル・タイム・クロックに頼っており、その時刻は Win-Situ のデスクトップ PC インターフェースの画面右下に表示されています。もし、その MP TROLL9000 のリアル・タイム・クロックが正しくない場合は、テスト・スケジュールをセットアップする前に必ず、次の手順に従って正しい時間に合わせてください。

1. ナビゲーション・ツリー内で MP TROLL9000 を選択し、次に右ウィンドウの Edit ボタンをクリックしてください。
2. デバイス・ウィザードで Clock を選択してください。
3. ウィザードの指示に従って MP TROLL9000 の内部リアル・タイム・クロックをホスト・コンピューターと同期させる操作をしてください。
4. このウィザードが終了した時点で Win-Situ ソフトウェアはその情報を MP TROLL9000 に送ります。そして、最新情報を画面右下に表示します。

***ヒント**: Pocket PC 画面のサイズが原因で MP TROLL9000 の時刻がインターフェース画面上に表示されないことがあります。上記の様に MP TROLL9000 のリアル・タイム・クロックを Pocket PC のクロックに同期させることをお勧めします。*

QuickCal による基本水質センサーの校正

ヒント: *QuickCal 校正液は基本センサー(pH、ORP、DO〔溶存酸素〕、電導度)を校正するには最も素早く行えます。しかし、より正確な校正結果を得るには、pH とDO〔溶存酸素〕にはマニュアルのセクション 11～13 に記述されている様に従来の2点校正を実行する事をお勧めします。*

ヒント: *MP TROLL 9000 に濁度用ワイパーが付いている場合、そのワイパー・パッドにQuickCal 校正溶液が吸収されない様に注意してください。ワイパー・ヘッドを慎重に外すか、または校正前に MP TROLL 9000 のワイパー・パッドを水に浸し、水を十分染み込ませるなどの方法を取ってください。ワイパー・ヘッドの取り外し方はセクション 18 の「ワイパーのメンテナンス」を参照してください。*

注意事項:

・MP TROLL9000 には基本センサー(pH、ORP、DO〔溶存酸素〕、電導度)が取り付けられていること:使用していないセンサー・ポートには必ずプラグを取り付けてください。

MP TROLL9000 に新しい DO センサーを取り付けて校正を行う場合、DO センサーのコンディションを整えるために2～4時間経過してから校正を行ってください。DO センサーの校正に関する詳細な情報はセクション13 を参照してください。

・校正用カップ内にスポンジが入っている場合、そのスポンジを校正用カップから取り除いてください。

・QuickCal 校正液は室温になるまで放置し、使用前によく振ってから使用してください。

1. QuickCal校正液を校正用カップの目盛り線の位置まで注いでください。

・全てのセンサーが取り付けられている場合、校正用カップに付いている目盛り線の低い位置の目盛り線を目安に QuickCal 校正液を注いでください。(校正用カップに約半分の量)

・1種類または2種類のセンサーが取り付けられている場合、校正用カップに付いている目盛り線の高い位置の目盛り線まで QuickCal 校正液を注いでください。

・高いレンジの電導度センサーを校正する場合、側面のポートが校正液に浸っていか確認してください。

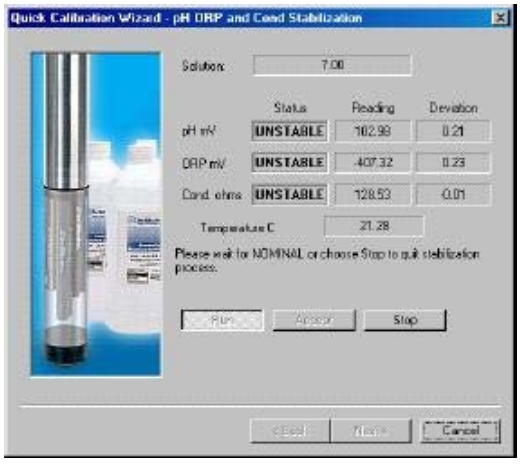
2. 保護カバーが取り付けられている場合はそれを外し、MP TROLL9000 の先端部分を校正用カップの中に挿入してください。校正用カップの上にMP TROLL9000を置き、ネジを合わせてください。次に、校正用カップがOリングに十分当たるまでネジ込んでください。このときつく締めすぎない様に注意してください。

3. MP TROLL9000 を PC に接続し、Win-Situ または Pocket-Situ ソフトウェアとの接続を確立してください。

4. ナビゲーション・ツリーに表示された MP TROLL9000 を選択してください。ソフトウェアは取り付けられている各センサーを自動的に探し出し、それらがツリーの下に表示されます。もし、1種類またはそれ以上のセンサーが間違ったポートに取り付けられていると、画面にエラー・メッセージが表示されます。その場合は、そのセンサーを取り外し正しい位置に取り付けてください。再び作業を続行する前に必ず MP TROLL9000 を選択してから Refresh を実行してください。

5. ナビゲーション・ツリーの Parametersを選択してください。

6. 右画面の Parameters 情報の下にある Quick Cal ボタンをクリックしてください。
Quick 校正ウィザードがスタートし、下の図の様な画面が表示されます。



pH、ORP、電導度は直ぐに安定状態になります。Quick 校正ウィザードの画面には各センサーの値が読み取られる度に更新され、安定状態かどうかを比較します。

・ステータスの表示:

NOT TESTED:

校正開始前のステータス・ボックスにはNOT TESTED が表示されています。

UNSTABLE:

そのセンサーの反応が有効な校正点の基準に満たない事を示しています。校正を開始すると全てのセンサーのステータス・ボックスには UNSTABLE が表示されます。

NOMINAL:

NOMINAL は完全な安定状態と比較し、規定の範囲時間内にそのセンサーの反応が、著しく精度が高くなった状態に変化したことを示しています。NOMINAL は安定状態の STABLE になる前に表示されます。

STABLE:

STABLE は規定の範囲時間内にそのセンサーの反応が QuickCal 校正液の基準を満たす安定状態に変化したことを示しています。

Reading:

Reading ボックスには各センサーの読み取り値が表示されます。その単位はそれぞれのセンサー毎に表示されます。

Deviation:

Deviation ボックスにはセンサーの反応の最後の2回の読み取り数値の変化による差を表示します。

7. 3種類のセンサー全てのステータス・ボックスに NOMINAL または STABLE 表示になるまで校正を継続してください。

   ・pH、ORP、電導度が STABLE に変化すると、次の画面が自動的に表示されます。

   ・新しい校正値を記憶するには Accept ボタンをクリックしてください。3種類のセンサー全てのステータス・ボックスが NOMINAL または STABLE に変化したとき、Accept ボタンが有効な状態に変わります。

8. DO〔溶存酸素〕:DO の QuickCal 校正液ウィザードが始まる前に、大気圧(Barometric)の取り扱いを確認するためのダイアログ・ボックスが現れます。大気圧の数値は DO の校正に対して非常に重要で、正確な大気圧の値を得ることが必要不可欠です。Win-Situ ソフトウェアは使用しているケーブルがベントチューブ付か否かを判断することが出来ません。そのため、MP TROLL9000 に接続しているケーブルがベントチューブ付の場合には Use vented cable オプションを選択してください。また、ベントチューブ無しのケーブルを接続している場合は、Use non-vented cable or backshell を選択してください。詳細はセクション 9 の「大気圧のモニタリング」を参照してください。

9. OK ボタンをクリックして、校正を継続します。

10. DO センサーの校正を完了させるには DO センサーを空気に曝す必要があります。ケーブルを接続したまま MP TROLL9000 を逆さまにすると、DO センサーの先端のメンブレンが空気に曝される状態になります。水滴がメンブレン上に飛び散らない様に、出来るだけ優しく MP TROLL9000 を逆さまにしてください。校正用カップ内の QuickCal 校正液の量が多過ぎて DO センサーの先端が空気に曝されない場合は、校正用カップのエンド・キャップを外して余分な QuickCal 校正液を少し捨ててください。それから校正用カップの内部に圧力が加わらないように注意しながら、エンド・キャップを元の状態に戻してください。

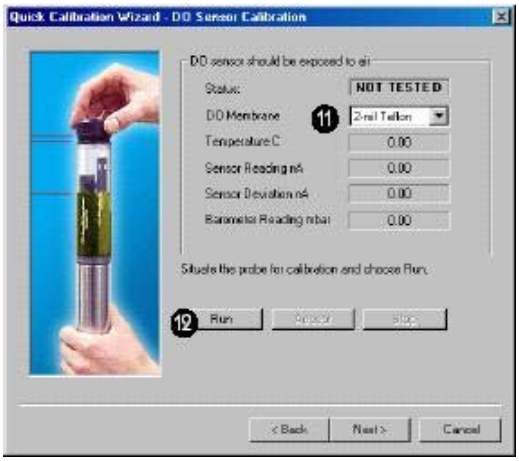
NOMINAL とSTABLE の違いは何ですか？

どちらの場合もそのセンサーの反応は規定時間の変化をモニターしています。Win-Situ ソフトウェアは特定の精度に校正する目的で、規定時間の Peak-to-Peak の偏差値を検索します。STABLE の基準は非常に高い精度に設計されています。NOMINAL の基準は容認できる範囲の精度で、校正にかかる時間を短縮するように設計されています。緩められた仕様範囲内の偏差値にあるとき、ステータス・ボックスには NOMINAL が表示され、現行の校正ポイントを記憶する Accept ボタンが有効になります。
NOMINAL が表示されたとき Accept をクリックすると、STABLE が表示されるまでの約2分間の時間を短縮することが出来るでしょう。特に校正を開始する前の数分間、それらのセンサーが QuickCal 校正液の中に浸っていた場合、NOMINAL が表示されたときに Accept をクリックする事によって、その精度が一定の標準に達する事ができるため、完全な安定状態に至るまでの待ち時間によって得られる精度に大変近い値となるでしょう。

この画面のヘルプはセクション 9 に記載している手順を参照してください。

***ヒント**:適切な通気状態にするには、校正用カップのエンド・キャップのネジの O リングの近くにある小さな孔の一部が見えるまで緩めてください。*

11. DO センサーのメムブレンタイプを選択してください。メムブレンのタイプはセンサーに記されています。(記入なしの場合、1-mil Teflon です。)



12. Run ボタンをクリックして、安定化を行います。

13. DO センサーの反応が STABLE になったとき、または NOMINAL で Accept をクリックしたとき、QuickCal 手順が完了します。ウィザードのウィンドウが閉じられ、校正された情報が各センサーの IC チップに書き込まれます。

各センサーの校正が済んだ時点で、測定を開始するための準備が完了します。

***ヒント**: キャリブレーションレポートを調べたいときは、ツール・バーの右端の Show Calibration Report ボタンをクリックしてください。詳細はセクション 10 の「校正履歴」を参照してください。*

***ヒント**: 使用済みの QuickCal 校正液は流水に混ぜて流すことができます。また、別の容器に保存して、次に校正するときのセンサー部のすすぎ用として使う事もできます。*

校正後の MP TROLL9000 をすぐに設置しない場合は、現場に設置するまでのセンサーの保管方法についていくつかのオプションがあります。:

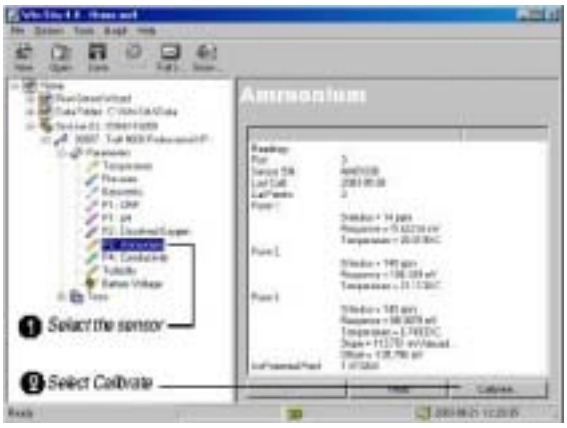
·校正した MP TROLL9000 をその日の内に設置するのであればセンサーを本体に取り付けたままにしても大丈夫です。校正用カップを外し、センサーと校正用カップをきれいな水ですすいでください。小さなスポンジに水を含ませ、それを校正用カップ内の底に置くか、または校正用カップ内部が湿気を含んだ環境になるのに十分な程度の少量の水(イオンまたは不純物を取り除いた水または水道水)を校正用カップに注いでください。設置現場まで運ぶために MP TROLL9000 にその校正用カップを取り付けます。校正用カップを、MP TROLL9000 本体に取り付ける際にはねじ込み過ぎに注意してください。

·長期保管する場合は、それらのセンサーを取り外し、センサー・キットの箱に付属している保管用ボトルを取り付けて保管してください。長期保管する場合、電導度センサーは乾燥状態で保管してください。DO センサーは脱イオン水に浸して保管してください。pH と ORP センサーは送付された保管ボトルを使用してその溶液に浸して保管してください。
もしくは各センサー用の溶液の枯渇を防止するために、水を含ませたスポンジと共にそれぞれのセンサー保管用ボトルの中で保管してください。

拡張センサーの校正

アンモニウム・センサー、硝酸塩センサー、塩化物センサーはイオン選択電極センサーで、固有の傾向を補正する必要があるため、頻繁な校正が必要になります。拡張センサーの校正ウィザードはツリーのパラメータ・リストで選択されたとき利用できる様になります。拡張センサー校正の詳細についてはこのマニュアルのセクション 15～17 を参照してください。

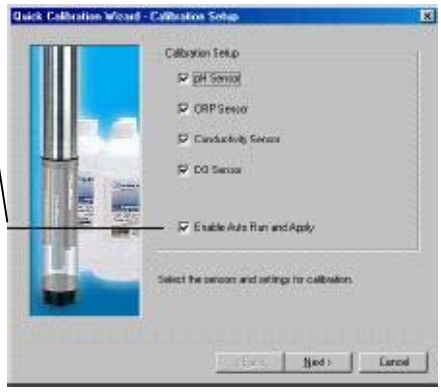
濁度センサーの校正する場合は、Win-Situ ソフトウェアの濁度センサー校正オプションを使用してください。濁度センサーのユーザー校正に関する詳細情報はセクション 18 を参照してください。



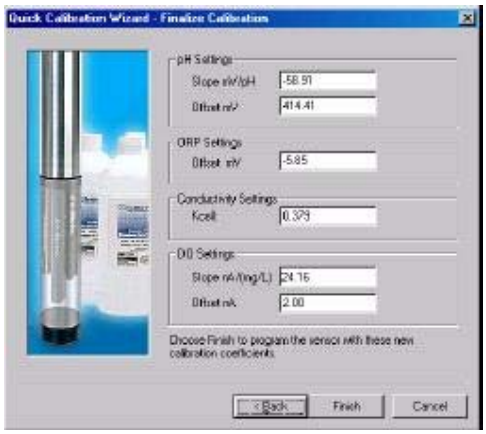
QuickCal 校正液は全ての校正を自動的に実行できて大変便利ですが、DO センサーの校正を行う準備が完了するまでにその詳細を確認したいときはどうすればいいですか？

QuickCal 校正のデフォルト・セッティングは簡単に変更できます。最初の画面で「Stop」ボタンをクリックしてから、「Back」ボタンをクリックし、次に下の図に示すように Enable Auto Run and Apply にチェック・マークを付けてください。この画面ではその他の変更も可能です。

Auto Run and Apply 機能を OFF にするには一番下の Enable Auto Run and Apply のチェック・ボックスを外してください。Enable Auto Run and Apply を無効にした場合、校正ウィザードを続行するには各画面で Run ボタンが選択されるまで次の画面に移動しません。



Auto Run and Apply を選択していない場合、最終的な校正の画面は QuickCal 校正手順の最後に下の画面が表示されます。校正ウィザードを終了するには Finish ボタンをクリックしてください。

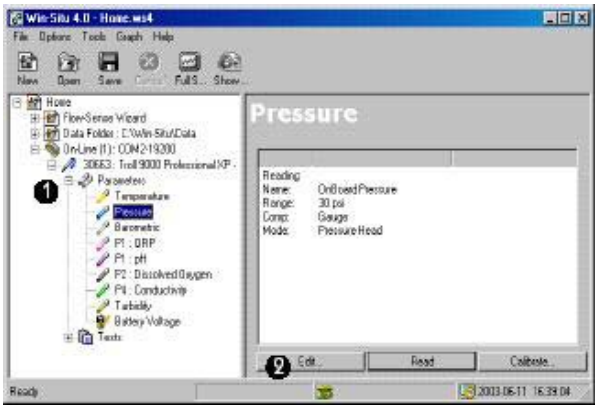


圧力/水位測定のセットアップ

圧力チャンネルは必要に応じて表示方法を変更することができます。
Pressure Head(プレッシャー・ヘッド):圧力センサーに加わる圧力値そのものを表します。
Depth:圧力センサー面までの水深を表します。
Water Level:参照水位の設定が可能です。
設定された圧力チャンネルセットアップは1つのモードから他のモードに変更できます。表示しているテスト・データの圧力チャンネルモードを変更する事もできます。

1. ホスト PC に接続された MP TROLL9000 のナビゲーション・ツリー内の圧力パラメータを選択してください。

2. 「Edit」ボタンをクリックしてください。



必要な情報の入力をするための、パラメータ・ウィザードが開きます。選択項目の詳細はセクション 7 を参照してください。

3. パラメータ・ウィザードが終了すると、その情報は MP TROLL9000 に書き込まれ、Win-Situ ソフトウェアの画面表示も更新されます。以上で圧力チャンネルの測定準備が整いました。

データ記録の設定(テストの追加)

ナビゲーション・ツリーの Test は MP TROLL9000 内部のデータロガーに1セットのデータを収集するための設定ができます。この設定には測定間隔やいつスタートするか等が含まれます。テストの設定の詳細についてはセクション 6 を参照してください。

1. ナビゲーション・ツリーにホスト PC に接続された MP TROLL9000 が表示されますので、設定を行う MP TROLL9000 を選択し、その下のツリーに表示された Test をクリックしてください。

2. 右ウィンドウ下の **Add** ボタンをクリックしてください。

必要な情報を入力するためのテスト・ウィザードが開きます。テスト設定の選択項目の詳細についてはセクション 6 を参照してください。

3. テスト・ウィザードが完了すると、入力された情報は全て MP TROLL9000 に書き込まれ、Win-Situ ソフトウェアの画面表示が更新されます。

テストに Schedule テストを追加すると、ナビゲーション・ツリー内に アイコン表示されます。プログラムされた日時になると、テスト(計測)がスタートします。

テストをマニュアル・スタート設定した場合、ナビゲーション・ツリー内に アイコンが表示されます。Comm ケーブル経由で PC と MP TROLL9000 が接続されている状態で **Start** ボタンを押すと、いつでもその Test をスタートさせる事ができます。

テストの追加の完了

テストの追加が完了したら、Win-Situ または Pocket-Situ を終了させます。そして、Comm ケーブルと地上部コネクタを取り外します。これで、MP TROLL9000 を設置する現場へ運ぶための準備が終了しました。

SDI-12 セットアップ

1. In-Situ 社の SDI-12 コンバータから出ているリード線を SDI-12 データレコーダに下記の要領で接続します。

   ・シリアル・データ・ライン（白）

   ・グランド・ライン（黒）

   ・12V 電源供給（赤）

   データレコーダもしくは外部電源の電圧は 12V（9.6～16V）です。緑のシールド線のアースはデータ・レコーダで終端するように接続してください。

2.SDI-12 コンバータを MP TROLL9000 のクイック・コネクト・ケーブルの地上部コネクタに取り付けてください。

3.MP TROLL9000 を見つけるように SDI-12 データレコーダをプログラムしてください。データレコーダの設定の詳細はデータレコーダのマニュアルを参照してください。コマンドの要約はこのマニュアルのセクション20を参照してください。

設置－プロファイリング

チェック・リスト

✔ 各センサー：校正後にセンサーを取り外した場合は、そのセンサーを再び取り付けてください。
適切なポートの位置への取り付け方法についてはこのセクションの初めにある説明図を参照してください。
DO センサーを取り付けた場合は、最短で一時間、もし可能であれば一晩の間、調整のために放置してください。

✔ 保護カバー：MP TROLL9000 の先端部分に保護カバーを取り付けてください。
保護カバーの外周を回して MP TROLL9000 本体に取り付けてください。保護カバーを取り付けるときに締めすぎに注意してください。

✔ 攪拌器：流れのない水の DO〔溶存酸素〕測定を行う場合、MP TROLL9000 の保護カバー先端に攪拌器を取り付けてください。

✔ 水中用クイック・コネクト・ケーブル：MP TROLL9000 のバック・エンドに水中用クイック・コネクト・ケーブルがしっかりと取り付けられていることを確認してください。

✔ Comm ケーブル：Comm ケーブルを地上部コネクタに取り付けてください。
Pocket PC に接続した Compaq RS232 シリアル・ケーブルに Comm ケーブルを接続します。

✔ 電源：MP TROLL9000 の内部電池は数時間のダイレクト読取りの電力を供給できます。
内部電池の補足が必要な場合、VD6-12V 外部電源サプライを Comm ケーブルの外部電源入力部に接続し、AC 電源ケーブルを AC90-264V コンセントに差し込んでください。

✔ コントロール・ソフトウェア：ウィンドウズのスタート・メニューから Pocket PC と Pocket-Situ を選択して起動します。
COM ポートをダブルクリックして、MP TROLL9000 との通信を確立してください。
ナビゲーション・ツリー内の MP TROLL9000 を選択し、つぎに Parameter をクリックします。
プロファイルを開始するには Profiler ボタンをクリックします。
プロファイルについての詳しい情報はこのマニュアルのセクション 5 を参照してください。

設置－長期モニタリング

チェック・リスト

✔ 各センサー：校正後にセンサーを取り外した場合は、そのセンサーを再び取り付けてください。
適切なポートの位置への取り付け方法についてはこのセクションの初めにある説明図を参照してください。
DO センサーを取り付けた場合は、最短で一時間、もし可能であれば一晩の間、調整のために放置してください。

✔ 保護カバー：MP TROLL9000 の先端部分に保護カバーを取り付けてください。
保護カバーの外周を回して MP TROLL9000 本体に取り付けてください。保護カバーを取り付けるときに締めすぎに注意してください。

✔ 水中用クイック・コネクト・ケーブル：MP TROLL9000 のバック・エンドに水中用クイック・コネクト・ケーブルがしっかりと取り付けられていることを確認してください。

✔ 据付け：MP TROLL9000 を井戸や表流水の希望の深さまで下ろします。
ケーブルにあるサービス・グリップを使用して動かないように固定してください。

✔ コントロール・ソフトウェア：マニュアル・スタートのテストを開始や、適切な設置を確保するために手動で深度の読取り数値を確認したり、または実施中のテストの経過をチェックするために MP TROLL9000 と通信するには Comm ケーブルを水中用クイック・コネクト・ケーブルの地上部コネクタに取り付けます。
Comm ケーブルをラップトップ PC に、もしくは Compaq RS232 シリアル・ケーブルで Pocket PC に接続します。

✔ 電源：内部電池の補足が必要な場合、VD6-12V 外部電源サプライを Comm ケーブルの外部電源入力部に接続し、AC 電源ケーブルを AC90-264V コンセントに差し込んでください。

✔ 現場を立ち去る前に：できれば設定した Test が正常に動作しているかを確認してから現場を離れることをお勧めします。

✔Comm ケーブルを切り離し、地上部コネクタにキャップを付けてください。

In-Situ Inc.

4 コントロール・ソフトウェア

デスクトップ PC またはラップトップ PC から MP TROLL9000 へのインターフェースは Win-Situ と呼ばれる機器のコントロール・ソフトウェアにより提供されます。MP TROLL9000 のコントロールはナビゲーション・ツリー・インターフェースにより簡単に実行できます。

現場での使用に便利な Pocket PC プラットフォームにおけるオプションとして、Win-Situ の全機能と特徴が利用できる Pocket-Situ があります。

次のような作業を行うには Win-Situ または Pocket-Situ を使用します。

- **各水質センサーの校正**
- **圧力測定を深度または水位読み取りの単位に変換**
- **データ収集のスケジュール設定**
- **直接のマニュアル読取り**
- **連続的なリアル-タイムの読取り**
- **MP TROLL9000 からホスト PC へのデータの転送**
- **MP TROLL9000 に記録されたデータのテキストまたはグラフ形式での表示**
- **MP TROLL9000 のメモリからのデータ削除**
- **MP TROLL9000 の電池残量とメモリ使用量のモニタリング**
- **MP TROLL9000 の時計の設定**
- **MP TROLL9000 のファームウエアのアップグレード（利用可能な場合）**
- **各単位および他のカスタム表示オプションの選択**
- Low Flow での揚水中の水質パラメータ表示
- **遠隔からの定期的なデータ自動送信（開発中）**

システムの必要条件

Win-Situ

Win-Situ ソフトウェアには Micro-soft® Windows®95 または 95 以降の OS がインストールされたコンピューターで、COM ポートと CD-ROM-ROM ドライブが要求です。

Pocket-Situ

Pocket-Situ は下記の項目を満たす Pocket PC（ハンドヘルド・モバイル機器）上で動作します。

- MP TROLL9000 との通信に使用するシリアルポート
- SD カードスロット（Pocket-Situ ソフトウェアは SD カードで供給されます。）

Pocket PC はデスクトップやラップトップ PC とのインターフェースやデータの回収をするために下記のソフトウェアをデスクトップやラップトップ PC に事前にインストールする必要があります。

- Microsoft® ActiveSync™
- Win-Situ ソフトウェア

ソフトウェアのインストール方法

Win-Situ ソフトウェア （デスクトップ PC、ラップトップ PC）

付属の Win-Situ CD-ROM には Win-Situ をハード・ディスクドライブにインストールするための自動セットアップ・プログラムが含まれています。 Win-Situ ソフトウェアのショートカット・アイコン がデスクトップに作成されます。

Pocket-Situ（Pocket PC 用プログラム）

Pocket-Situ は In-Situ 社から SD カードにプログラムされた状態で供給されます。Pocket-Situ のインストールに必要な事はそのカードを Pocket PC に差し込むだけです。
SD カードのカード・スロットが何処にあるか、カード・スロットの利用法に関する具体的な情報はその Pocket PC のマニュアルを参照してください。

1. カード・スロット保護のために挿入されている SD カードのダミーカードを Pocket PC から取り外してください。

***ヒント**: SD カードの保護ロックは使用しないでください。*

***ヒント**: Pocket-Situ ソフトウェアをインストールする前に使用するデスクトップ PC またはラップトップ PC に Microsoft ActiveSync がインストールされているかを確認してください。Pocket PC とパーソナルコンピュータの接続やパートナーシップを実行するには ActiveSync が必要です。*

2. Pocket-Situ プログラムの入っている SD カードの印刷ラベルを画面側に向け、コネクタ側からカード・スロットに差し込んでください。カード・スロット内部のコネクタと完全に密着するまでカードを慎重に押し込みます。

   SD カードが正しく挿入されたとき、Pocket PC のスタート・メニューに Pocket-Situ 4 のショートカットが作成されます。

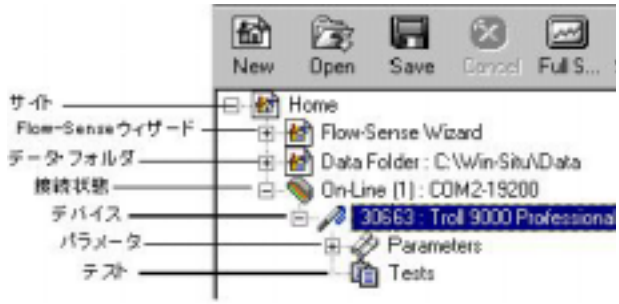
***ヒント**: SD カードは常にその Pocket PC のカード・スロットに差し込んだままにして置いてください。それらのカードがカード・スロットから抜かれると、作成された Pocket-Situ のショートカットが消滅してしまい、Pocket-Situ の起動ができなくなります。*

ユーザー・インターフェース

Win-Situ と Pocket-Situ では MP TROLL9000のネットワーク情報を画面表示するにあたり、エクスプローラ風の「ナビゲーション・ツリー」を使用します。
このナビゲーション・ツリーはデスクトップ PC またはラップトップ PC で Win-Situ が起動している際に、画面の左に表示されます。Pocket PC では画面の上側にナビゲーション・ツリーが表示されます。ナビゲーション・ツリーで選択されたノードの詳細は Win-Situ では右側、Pocket-Situ では下側の画面の「インフォメーション・ペイン〔情報ウィンドウ〕」画面に表示されます。ナビゲーション・ツリーで選択されたノードとその情報は、そのインターフェースにおける構成内容として表示されます。

ナビゲーション・ツリー

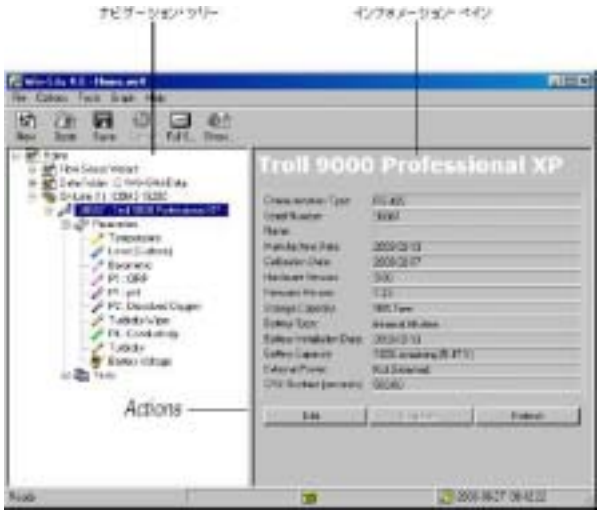
ツリーの一番上にあるのが「Home」サイト(ホスト・コンピューター)です。そのすぐ下に Flow-Sense ウィザードがあり、その下に Data Folder があります。ここには各 TROLL からホスト・コンピューターに抽出された各テスト・データが収納されています。その下には1つまたは複数の COM ポート接続と、さらに COM ポート経由でアクセス可能な1つまたは複数のデバイス(MP TROLL9000、miniTROLL、In-Situ 社のその他の測定器)が表示されます。



デバイス・ノードにはその機器で測定可能な Parameters〔パラメータ:測定項目〕とその機器の内部メモリに保存されている Tests[各テスト]が表示されます。

これらのサイト、Flow-Sense ウィザード、Data Folder[データ・フォルダー]、接続の種類、機器、各パラメータ、各テストは全てナビゲーション・ツリーの各 Node にあります。Node の「+」記号はその Node には更に拡張表示できる項目があることを意味しています。

Win-Situ のアプリケーション・ウィンドウ
(デスクトップまたはラップトップ PC の場合)



Pocket-Situ のアプリケーション・ウィンドウ
(Pocket PC の場合)

ソフトウェアの機能

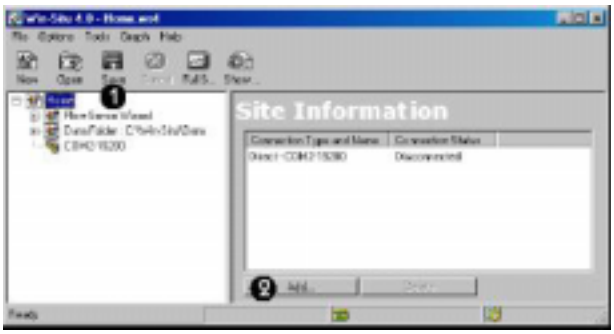
通信ポートの設定

Win-Situ または Pocket-Situ を初めてスタートした時は、ナビゲーション・ツリーの上部に「Home」と呼ぶ空っぽの新しいサイトが表示されます。接続ウィザードが自動的にスタートし、そのサイトへの接続の追加、使用する COM ポート、ボーレート[通信速度]の設定、その他のポートのプロパティ(属性)の設定が行えます。

サイトへの接続の追加:
新しい接続をサイトに追加したり、何らかの理由で接続ウィザードが自動的にスタートしない場合は次の手順に従って進めます。
(PC の場合はボタンをクリックしてください。Pocket PC の場合はボタンをタップしてください。)

1. サイトを選択します。

2. Add ボタンをクリックもしくはタップします。



接続のプロパティを変更するには:

1. 接続先を選択します。

2. Edit ボタンをクリックもしくはタップします。

サイトから接続を削除するには:

1. 接続先を選択します。

2. Delete ボタンをクリックもしくはタップします。

「接続ウィザード」により表示されるポートのプロパティについての詳細情報はセクション 3「スタートのための作業」を参照してください。

MP TROLL9000 との接続

新しい接続

「接続ウィザード」の最後のオプションは機器を探し、そして接続を確立させることです。このオプションを選択すると、ソフトウェアは MP TROLL9000 との通信を自動的に確立します。

このオプションを選択しない場合、以下で説明している「既に存在している接続」に従って進んでください。

既に存在している接続

ソフトウェアを起動する度、最後のセッションでのそのサイトとの接続状態が保存され、それがナビゲーション・ツリーに表示されます。

接続するには:

1. 接続先を選択します。

2. 「Find」ボタンをクリックもしくはタップするか、接続先をダブルクリックします。

Win-Situ もしくは Pocket-Situ ソフトウェアはその接続を有効にして、機器とシンクロしたボーレートと接続した機器名をナビゲーション・ツリーに表示します。

3. ナビゲーション・ツリーにある MP TROLL9000 を選択するためにクリックします。

MP TROLL9000 のバッテリー残量が5%以下になると、その MP TROLL9000 はナビゲーション・ツリーに表示されません。MP TROLL9000 を接続する前に新しいバッテリーに交換してください。

機器情報の表示

ナビゲーション・ツリーのMP TROLL9000を選択すると、ソフトウェアはそのデバイスに関する情報を最初に読み取ります。そのあと、取り付けられたセンサーを認識して、それらをナビゲーション・ツリーに表示します。

***ヒント:** 一つもしくは複数のセンサーが間違って取り付けられている場合にはエラーメッセージが表示されます。その場合は、それらのセンサーを正しいポートに取り付けてから Refresh ボタンを押すと、パラメータ・リストにそれらのセンサーが表示されます。*

機器情報の表示

ナビゲーション・ツリー内の MP TROLL9000 が選択されると、ソフトウェアは最初に MP TROLL9000 の情報を読み取ります。ソフトウェアは MP TROLL9000 に取り付けられているセンサーを自動的に検索し、発見したセンサーをナビゲーション・ツリーに表示します。

***ヒント**: 一つまたは複数のセンサーが間違って取り付けられている場合にはエラーメッセージが表示されます。その場合、ただ単にそのセンサーを取り外してから正しいポートに取り付け直してください。その後、それらのセンサーをナビゲーション・ツリーのパラメータに表示させるには MP TROLL9000 を選択してから「Refresh」ボタンをクリックしてください。*

ナビゲーション・ツリー内の MP TROLL9000 が選択されると、下の図に表示されているように画面右のインフォメーション・ペイン〔情報ウィンドウ〕には MP TROLL9000 に関する多くの情報が表示されます。更に、インフォメーション・ペインには MP TROLL9000 のファームウエアの「Upgrade」(利用可能な場合)、MP TROLL9000 のプロパティの「Edit」(リアル・タイム・クロックを含む編集)、画面の「Refresh」などの機能を実行するためのボタンがあります。

ファームウエアの特徴とアップグレード

ファームウエアのアップグレード

In-Situ は MP TROLL9000 のために、ソフトウェアがインストールされているフォルダー内の「Firmware」フォルダーにコピーする事が出来るファイル形式で、常に最新のファームウエアを供給しています。

デフォルトのインストールディレクトリは下記です。
デスクトップまたはラップトップ PC の Win-Situ ソフトウェアの場合:C:¥Win-Situ¥Firmware

Pocket PC の Pocket-Situ ソフトウェアの場合:Storage Card¥In-Situ Inc. Pocket-Situ4¥Firmware

リリースされる新しいソフトウェアにはインストールをお勧めする新しいファームウエアのバージョンも含まれています。

ソフトウェアは接続された MP TROLL9000 内のファームウエアよりも最新のファームウエアのバージョンを発見すると、MP TROLL9000 が接続した際にファームウエアをアップグレードするように促します。ファームウエアのアップグレード方法はソフトウェアのサポートにより簡単に実行できます。

最高のパフォーマンスを得るために、ソフトウェアに従ってファームウエアをアップグレードしてください。

***ヒント**: ソフトウェアが最新のファームウエアのバージョンを発見するには Win-Situ または Pocket-Situ がインストールされているフォルダー内のファームウエア・フォルダーに、最新のファームウエアが存在していなければなりません。*

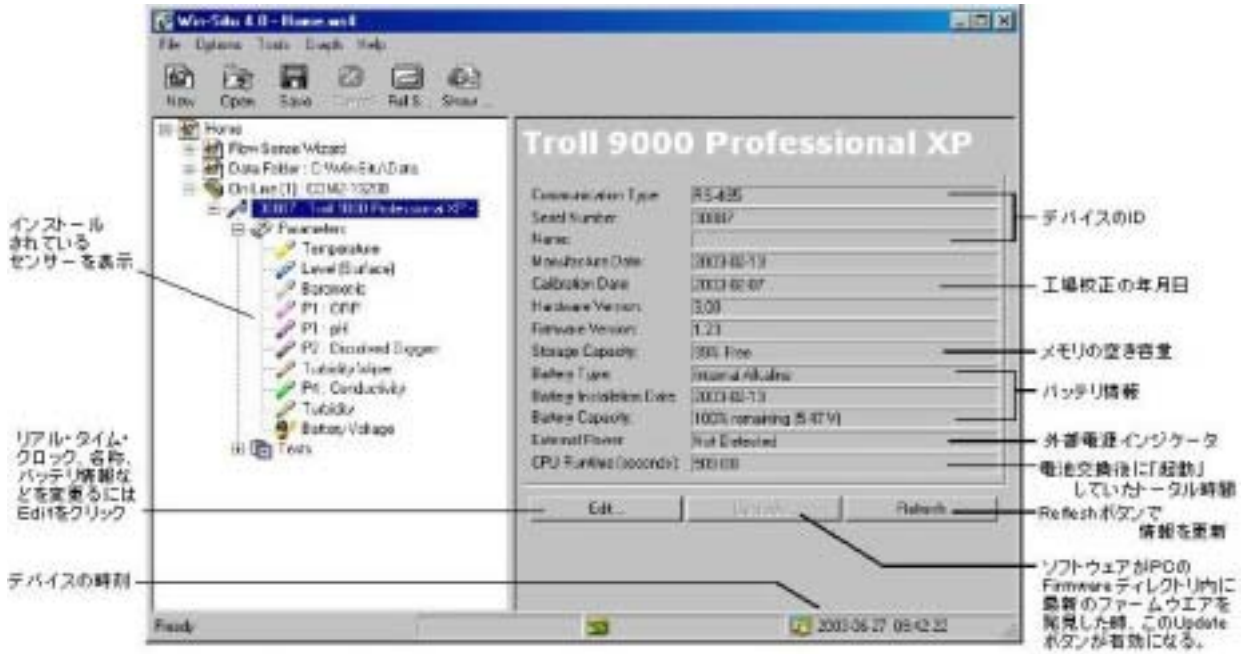
デスクトップまたはラップトップ PC の場合:
C:¥Win-Situ¥Firmware

Pocket PC の場合:Storage Card¥In-Situ Inc.Pocket-Situ4¥Firmware

各機能のアップグレード

MP TROLL9000 にはいくつかのバージョンまたはモデルがあり、それぞれ違った機能をセットにして提供されています。いくつかのモデルは、それぞれの機能を生かした幅広いレンジの利点を計測現場に合わせて得るためにモデルをアップグレードすることができます。モデルのアップグレードを行うにはアップグレード用のコードを入力する必要があります。アップグレード用のコードを購入するにはその機器のシリアル番号が必要です。アップグレードのセットを購入していただくとアップグレード用のコードが In-Situ 社から発行されます。

MP TROLL9000 のデバイス表示



アップグレード

アップグレードの設定(アップグレードのコード番号)を持っている場合は、ナビゲーション・ツリーで MP TROLL9000 が選択されるとインフォメーション・ペイン内のアップグレード・アクションのための Upgrade ボタンの利用が可能になります。MP TROLL9000 をアップグレードするオプションを既に購入している場合は In-Situ 社から発行されたアップグレードのコードを入力してから Upgrade キーを押してください。アップグレード・ウィザードが起動しますので、その指示に従ってください。

機器のプロパティの編集

リアル・タイム・クロックの設定

データ収集のスケジュールは MP TROLL9000 内部の時計に依存しており、デスクトップ PC の Win-Situ ソフトウェアではインフォメーション・ペイン右下の角に表示されます。

その時計の時刻が合っていない場合は、下記の手順に従って、MP TROLL9000 の時間を設定してください。

1. ホスト PC に接続された TROLL9000 をナビゲーション・ツリーで選択してから、Edit ボタンを押します。
2. デバイス・ウィザードで Clock を選択してから Next ボタンを押します。
3. MP TROLL9000 内部のリアル・タイム・クロックとホスト・コンピューターの時刻をシンクロさせるにはウィザードの指示に従ってください。
4. ウィザードが完了すると、その情報が MP TROLL9000 に送られ、時刻の表示が更新されます。

***ヒント**:Pocket PC では画面サイズの関係で、MP TROLL9000 の時刻がインターフェース中に表示されない事があります。*
上記の様に MP TROLL9000 のリアル・タイム・クロックを Pocket PC のクロックに同期させることをお勧めします。

デバイス名の設定

ソフトウェアは機器のタイプとシリアル番号によってネットワーク上の各機器を認識します。さらに井戸や現場名称、緯度と経度値による位置情報などの有意義な名称を設定する事ができます。この名称はナビゲーション・ツリーのテスト・データ・ファイルヘッダーに表示されます。

1. ホスト PC に接続された TROLL9000 をナビゲーション・ツリーで選択してから、Edit ボタンを押します。
2. デバイス・ウィザードで Name を選択してから Next ボタンを押します。
3. その機器に新しい名称を入力します。(機器名称は半角英数文字で 16 文字以内です。)
4. デバイス・ウィザードが完了すると、その情報が MP TROLL9000 に送られ、そして、表示も更新されます。

電池に関する情報のセッティング

MP TROLL9000 の電池を交換した場合は、その機器の電池に関する情報を次の手順で更新してください。:

1. ホスト PC に接続された TROLL9000 をナビゲーション・ツリーで選択してから、Edit ボタンを押します。
2. デバイス・ウィザードで Battery Information を選択してから Next ボタンを押します。
3. 適切な電池のタイプを選択し、交換した日付を入力します。
4. デバイス・ウィザードが完了すると、その情報が MP TROLL9000 に送られ、そして、表示も更新されます。

機器のプロパティの編集画面

① ナビゲーション・ツリーのデバイスを選択してからEditをクリックする。

② 編集するデバイスのプロパティを選択する。

測定単位の選択とその他の環境設定(プリファレンス)

環境の設定はいつでも行うことができ、その内容はサイトに保存されます。環境設定においては、MP TROLL9000 を接続する必要はありません。

ユーザー選択可能な環境設定:

- 計測項目の単位と経過時間の単位
- データ・ファイル・ビューの表示形式(テキスト又はグラフ)
- 年月日と時刻の書式
- Flow-Sense ウィザードにおけるメートル式単位又は英国式単位

下記の設定オプションも可能:

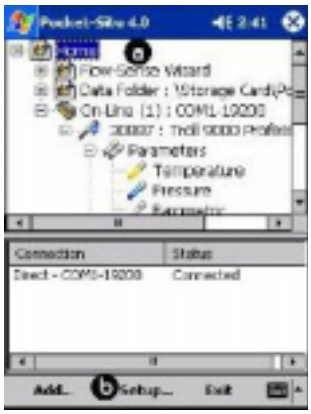
- プロファイラー・モードでアプリケーションをスタートさせる
- プロファイラー中にスムーズ処理(平均化)を行う
- プロファイリング・レート(読み取り間隔)の設定
- Don't Ask Again ダイアログ・ボックスの再表示

プリファレンス・ウィンドウを表示するには次のように実行してください。

- Win-Situ では Option メニューから Preference[プリファレンス]を選択します。
- Pocket-Situ では:

a.ナビゲーション・ツリーの Home サイトをタップします。

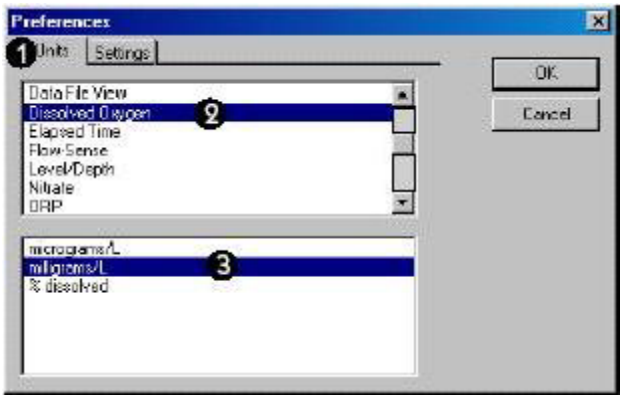
b.つぎに、画面下のコマンド・バーの Setup をタップします。



単位

環境設定をしていない場合は、データにはデフォルトの単位が使用されています。単位の設定を行うには、まず上記の方法でプリファレンス・ウィンドウを表示してください。

1. プリファレンス・ウィンドウの Units(単位)タブを選択します。
2. ウィンドウの上画面で、変更したいパラメータ〔測定項目〕を選択します。



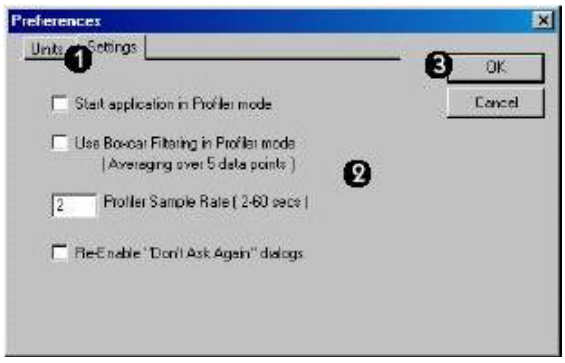
3. ウィンドウの下画面で、ハイライトしたパラメータに使用する単位を選択します。
   他の環境もここで設定する事ができます。
4. 下記のどちらかを実行してください。
   - OK をクリックして、プリファレンス・ウィンドウを閉じます。
   - Setting タブをクリックして、他の設定を変更します。

その他の環境設定

Win-Situ や Pocket-Situ から他の部分の環境設定を変更するには、まず前述の Preference ウィンドウを表示させます。

1. Settings のタブをクリックします。
2. 変更したいオプションを選択します。
   a. アプリケーションをプロファイラー・モードでスタートさせる選択。
   この選択は、環境設定の変更を終了し、Win-Situ や Pocket-Situ を再起動したとき、有効になります。
   b. プロファイリングにスムーズ処理を使用する選択。
   Appendix のスムーズ処理を参照してください。
   c. プロファイリング・レートの選択。
   デフォルトは2秒ですが、2～60秒までの数値を選択する事ができます。
   d. Don't Ask Again のダイアログを表示させない選択。
   下記の場合にそれが表示されなくなります。
   - プロファイラーのログ名を付ける画面
   - QuickCal の後の View Calibration Report の画面
   - 従来校正の後の View Calibration Report の画面
   - Low Flow の Verify Units の画面
3. OK をクリックして選択を有効にし、プリファレンス・ウィンドウを閉じます。

・他のパラメータと単位設定の作業を繰り返してから OK をクリックします。



***ヒント**:プリファレンスは MP TROLL9000 の内部ではなく、その PC 上のサイトに保存されます。もし、単位の設定が変更されると、ソフトウェアを終了する際にそのサイトが修正された事を知らせてくれます。それらの修正や変更が間違いなく保存されているかどうか確認してください。もし、それらの修正や変更を保存し損なうとそれらは消去されてしまいますので注意してください。*

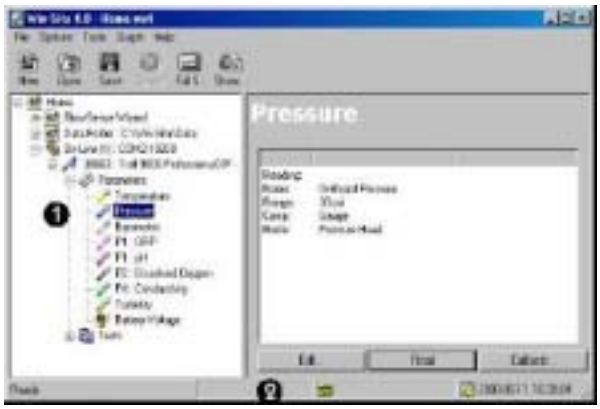
圧力表示と変換オプションの選択

オプションの圧力センサーからの測定結果はセンサーの Pressure Head(圧力ヘッド)そのものまたは Depth(水深)、参照値を含む Level(水位)として表示されます。Depth(水深)または Level(水位)を測定するにあたっては、圧力測定から変換するための方法が選択できます。テスト・データを表示しているときでも、あるモードから他のモードに簡単に変更したり、元に戻したりする事ができます。

***ヒント**:圧力チャンネルのセットアップについての詳細はセクション 7 を参照してください。*

圧力チャンネルのカスタム表示オプションと圧力値から水位への変換オプションの設定方法は下記の通りです。

1. ホスト PC に接続され、ナビゲーション・ツリー内で選択された MP TROLL9000 のパラメータのノードを開いて、Pressure (圧力)を選択します。
2. Edit ボタンをクリックします。



パラメータ・ウィザードが起動します。画面上の情報を完成させるための手引きと、各変更オプションについてはセクション 7 を参照してください。

3. パラメータ・ウィザードが完了すると、その情報はその MP TROLL9000 に送られ、次に表示が更新されます。

水質センサーの校正方法

水質センサーの現場に向けた校正(現場で測定するための校正)をせずに、満足のいく結果を成し遂げられる場合もありますが、最高の結果を得るためには最初の設置前に校正を行い、定期的なチェックおよびチェック結果に応じての再校正をお勧めします。

Win-Situ ソフトウェアにはセンサー校正用のオプションがいくつか提供されています。必要とする計測精度と校正に費やす時間を基に、再校正のインターバルや方法を選択してください。

従来の校正方法:

従来の校正ではソフトウェア・ウィザードに従う事によって、実験室用の測定器と同等の精度と分解能を得る事ができます。あるセンサーには一点校正が要求されます。また、あるセンサーには一点校正もしくは多点校正のどちらかの選択肢があり、一種類以上の標準校正液が必要となります。

各水質校正の詳しい段階的な記述はこのマニュアルの「関連のパラメータのセクション 11～19」を参照してください。

- QuickCal 校正液:QuickCal 校正液では基本センサー(pH、ORP、溶存酸素、電導度)を同時に、最小限の労力で十分な計測結果が得られるように校正できます。

QuickCal 校正液を使用した校正手順はセクション 3「スタートのための作業」を参照してください。

データ記録(テストの追加)

MP TROLL9000 でデータの記録を開始する事を「テストの開始(Running a test)」と呼びます。そのテストをどの様に行うか、どのパラメータで、どのくらいの間隔で計測を行うか、いつスタートするか等を命令するにはその MP TROLL9000 に Tests(テスト)を「Add(追加)」します。

***ヒント**: データの記録(Logging)、回収(Extracting)、表示(Viewing)、削除(Delete)などについての詳細はセクション 6 を参照してください。*

1. ホスト PC に接続された MP TROLL9000 をナビゲーション・ツリーで選択し、そのテスト・ノードをクリックすると、そのテストのグループの全てが表示されます。
2. Add ボタンをクリックします。

テスト・ウィザードがスタートします。
テストの追加を設定する詳細な説明についてはセクション 6 を参照してください。

3. ウィザードが完了すると、その情報は MP TROLL9000 に送られます。そして、画面表示が更新されます。

「マニュアル(Manual)」読み取り

MP TROLL9000 は Tests(各テスト)にあるデータを収集しますが、ソフトウェアはテストを実行している最中のどの MP TROLL9000 からでも、テストとは別にクイック Manual(手動)で数値を読み取る事ができます。

1. ホスト PC に接続された MP TROLL9000 のナビゲーション・ツリーの Parameters をクリックして全パラメータのグループを表示させます。
2. 数値を読み取るにはインフォメーション・ペイン〔情報区画〕内で 1 つ以上のパラメータを選択します。複数のパラメータを選択するには[Ctrl]キーを押したまま、パラメータを連続して選択します。

3. Read ボタンをクリックします。

***ヒント**: 全てのパラメータの更新された数値を連続的にリアル・タイムで Manual(手動)読み取りするにはインフォメーション・ペイン〔情報区画〕の下にある Profiler(プロファイラー)ボタンを押してください。Profiler についての詳細はセクション 5 を参照してください。*

データ回収と表示

記録されたデータ(Tests)は Extract ボタンで回収するまで MP TROLL9000 の内部に保存されています。回収作業は MP TROLL9000 のメモリにある Tests のデータをホスト・コンピューターにコピーする事です。一度、ホスト・コンピューターに回収された Test のデータは表示する事ができます。その Test または別の Test が計測を実行中でも、Test データの回収と表示はいつでも実行できます。

***ヒント**: データの記録(Logging)、回収(Extracting)、表示(Viewing)、削除(Delete)などについての詳細はセクション 6 を参照してください。*

データ回収

1. ホスト PC に接続された MP TROLL9000 内部の全テストを表示するには、ナビゲーション・ツリーで選択した MP TROLL9000 のテスト・ノードを開きます。
2. 回収したい Test を選択してから Extract ボタンをクリックします。
3. Test のデータを表示させるには回収の最後のオプションで View を選択してください。

***ヒント**: データがホスト・コンピューターに回収されると、ナビゲーション・ツリーのデータ・フォルダー・ノードにその Test データが表示されます。一度回収されたデータを表示する場合は、ホスト PC と MP TROLL9000 との接続は必要ありません。*

メモリからのデータ削除

データの回収作業では Test のデータ・ファイルをホスト PC にコピーしますが、そのデータは MP TROLL9000 から削除されません。Test のデータ・ファイルは削除されるまで MP TROLL9000 の内部メモリに残っています。Test を削除する事によって MP TROLL9000 の内部メモリの空き容量を増やすことができます。

警告: MP TROLL9000 からデータを削除するときは保存したいデータを既に回収している事を確認してから行なってください。テストがメモリから一度削除されてしまうと、そのデータを元に戻す事はできません。

1. MP TROLL9000 の内部メモリの中の全テストを表示するにはホスト PC に接続された MP TROLL9000 を選択してから、ナビゲーション・ツリーのテスト・ノードを拡張してください。
2. 削除したい Test を選択し、Delete ボタンをクリックします。
3. 削除を実行するかどうかを確認するダイアログ・ボックスが現れます。ここで Yes をクリックします。

選択されたテストが削除され、画面表示が更新されます。

***ヒント**: MP TROLL9000 でテストが実行されているときは、Delete ボタンは無効になります。*
Test を削除する場合は、事前にその Test を停止させてください。Test を止める方法はセクション 6 を参照してください。

ソフトウェアの終了

WIN-SITU の場合:

ファイル・メニューから Exit を選択します。

POCKET-SITU の場合:

1. ナビゲーション・ツリー内のホーム・サイトをタップします。
2. 画面下にあるコマンド・バーの Exit をタップします。

そのサイトで保存されている単位設定、接続の追加や削除などを含むいくつかの変更が既に実行されている場合、Win-Situ や Pocket-Situ はそれらの訂正を保存するかどうかを訊ねてきます。

·現行の各設定を保存するには Yes を選択します。

·それらの変更を取り消すには No を選択します。

警告: 各セッションの後、上記で説明した様に Pocket-Situ を正しく Exit したかどうか確認してください。Exit コマンドにより Pocket-Situ が使用していたリソースの割り当てが開放され、次に MP TROLL9000 や ActiveSync で使用するデスクトップ PC に接続するための COM ポートが確実に利用できるようになります。

5 プロファイリング(Profiling)

MP TROLL9000 の全モデルに、プロファイラー(Profiler)と呼ばれる、利用可能な全チャンネルの読み取り値をリアル・タイムで表示できるソフトウェアの機能があります。プロファイラーでの数値読み取りはプロファイラーが実行されている限り、連続的に更新されます。これは Pocket-Situ を起動した Pocket PC を使用して表流水の調査を行うのに便利な機能です。

プロファイラーの特徴

・自動検出―ソフトウェアがその TROLL9000 に正しく接続されている全てのセンサーを自動的に検出します。

・利用可能な全チャンネルからの読み取り値を連続的に更新します。

・プロファイラー・モードでのスタートオプション。

・接続した PC へのデータ収集オプション。

・プロファイリング間隔の選択オプション(2～60秒)。

必要な機器とオプション

・水質センサーが取り付けられた校正済みの MP TROLL9000

・水中用クイック・コネクト・ケーブル

・Comm または ComIT ケーブル

・Pocket-Situ を起動した Pocket PC

プロファイラーの実行

***ヒント**: プロファイリング・モードでスタートするように設定してあると、Win-Situ や Pocket-Situ を起動したときに自動的にステップ1～4が実行されます。*
この詳細は、セクション4の計測単位の選択と Preferences を参照してください。

1. ホスト PC に MP TROLL9000 を接続し、Win-Situ または Pocket-Situ との通信を確立します。

テストを実行中のMP TROLL9000で、プロファイリングできますか？

はい、しかし、テストの測定間隔が短い場合は、読み取りを待つ必要があるかもしれません。プロファイラーはテスト測定スケジュールに依存します。

2. ナビゲーション・ツリーの MP TROLL9000 をクリックします。ソフトウェアが MP TROLL9000 に取り付けられたセンサーを自動的に検出し、それらをインフォメーション・ペイン〔情報区画〕に表示します。

センサーが 1 つでも間違って取り付けられていると、エラーメッセージが表示されます。その場合、センサーを取り外してから、そのセンサーを正しい位置に取り付けます、そして、作業を続ける前に表示画面をリフレッシュしてください。

3. MP TROLL9000 の全パラメータをグループ表示するには、パラメータ・ノードの Parameters をクリックします。

4. プロファイラーをスタートさせるには Profiler をクリックします。

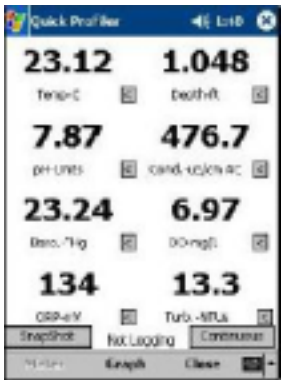
***ヒント**: プロファイリングの最中に Pocket PC がタイムアウトとならないようにしてください。Pocket PC でこの設定を行うには、スタート・メニューを表示し、セッティング、システム・タブ、電源を選択します。*

5. 記録されたプロファイルデータにファイル名を設定したいときは、ロギングデータのオプションに答えてください。

- デフォルトのファイル名にする場合は OK をクリックします。
- デフォルト以外のファイル名にする場合は、ファイル名を入力します。
- プロファイラーがスタートしてから、この質問を回避するにはこのオプションボックスをチェックしてから OK をクリックしてください。

しばらくすると、アクティブな各チャンネルを定期的に読み取り、それらの値が表示されます。この表示は最大8チャンネルです。

***ヒント**: プロファイリング中はPocket PCをタイムアウトさせないでください。タイムアウトの設定はStartメニューのSystemタブのPowerでできます。*



・各チャンネルの読み取り値はプロファイラー・サイクルと同様に約2秒ごとに更新します。

・各読み取り値の単位は各ウィンドウの下に表示されています。

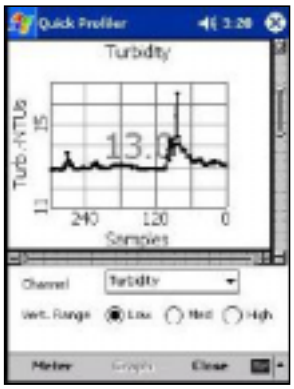
ヒント: プロファイリングレートや表示単位の変更は、Setup オプションで実行できます。詳細は32ページを参照してください。

プロファイラー・データのグラフ表示

プロファイラーを実行中に各チャンネルのグラフを表示させるには下記のいずれかを実行してください。

・読み取り値のどれか1つをクリックします。

・Graph をクリックまたはタップして、ドロップ・ダウン・リストから希望のチャンネルを選択します。



プロファイリングをスタートしてからの選択されたチャンネルの読み取り値がグラフ形式のウィンドウで表示されます。

プロファイラーは最高 300 ポイントまでの読み取り値をグラフ表示する事ができます。グラフの右端のレンジ・スライダー(スクロール・バー)で表示しているデータのレンジが変更できます。数値表示の場合と同様に、グラフも約2秒毎に連続的に更新されます。グラフの下のレンジ・スライダーでより狭い時間軸にズーム・インする事ができます。

アクティブ・チャンネルの数値表示の画面に戻るには Meter ボタンをクリックまたはタップしてください。

DO[溶存酸素]のプロファイリング

(変化を正確に"見る"センサーのための)媒体の溶存酸素含有量の変化に反応するポーラログラフ D.O.センサーの能力は、メンブレン(薄膜)の厚さによって異なります。

・ 1ミル(1inch/1000)メンブレンは有効な DO の変化に1～2分で反応します。

・ 2ミル(2inch/1000)メンブレンは有効な DO の変化に約1．5～3分で反応します。

水深または水位のプロファイリング

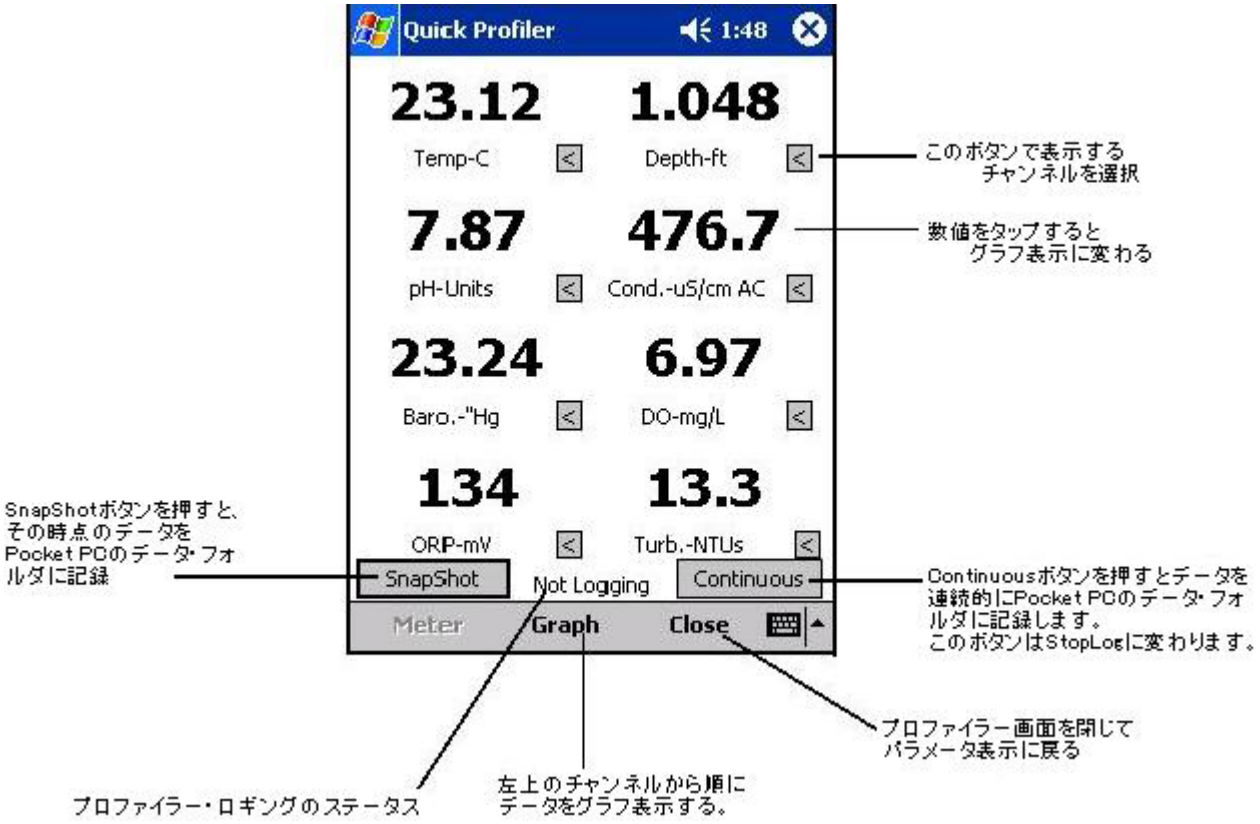
圧力チャンネルからのプロファイラー読み取り値は、圧力チャンネルの単位設定によって圧力または水深で表示されます。圧力表示の変換オプションについてはセクション 7 「圧力のモニタリング」を参照してください。
ユーザー入力による参照値を基準にした水位モードの読み取り値は主に長期テストで使用するための計測モードです。

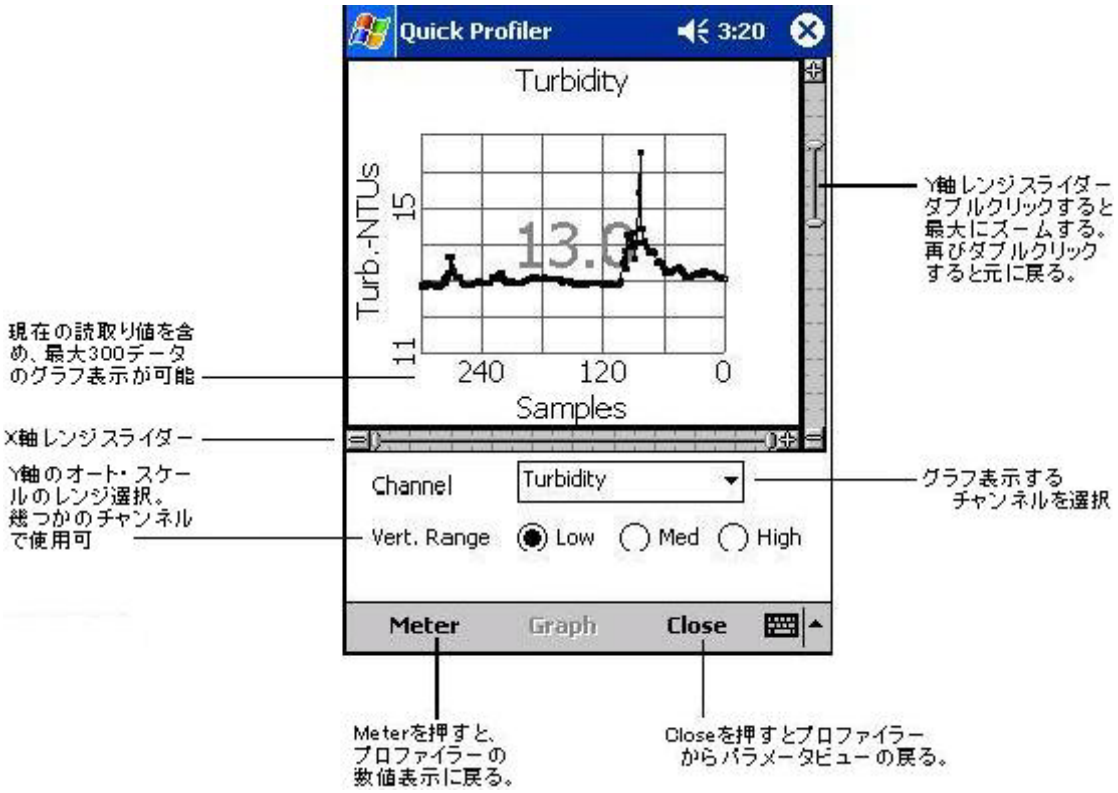
ヒント: チャンネルの設定をしていない、デフォルトの圧力設定でのプロファイリングでは psi(pounds per square inch)単位での圧力ヘッドで表示されます。

濁度のプロファイリング

濁度センサーは初回の読み取りを行う前に 5 秒間のウォーミングアップが必要です。ただし、2回目からの読み取りにはウォーミングアップの必要はありません。

濁度センサー用のワイパー・アクセサリーが取り付けられている場合、プロファイラーがスタートすると、ワイパーは濁度センサーの光学レンズ部分から離れるように移動し、プロファイラーが読みよりを終えるまで濁度センサーから離れた位置で留まります。濁度用ワイパーに関する詳細情報はセクション 18 を参照してください。


Quick Profiler
1:48
23.12
Temp-C
1.048
Depth-ft
7.87
pH-Units
476.7
Cond.-uS/cm AC
23.24
Baro.-"Hg
6.97
DO-mg/L
134
ORP-mV
13.3
Turb.-NTUs
SnapShot
Not Logging
Continuous
Meter
Graph
Close
このボタンで表示する
チャンネルを選択
数値をタップすると
グラフ表示に変わる
SnapShotボタンを押すと、
その時点のデータを
Pocket PCのデータ・フォ
ルダに記録
Continuousボタンを押すとデータを
連続的にPocket PCのデータ・フォ
ルダに記録します。
このボタンはStopLogに変わります。
プロファイラー画面を閉じて
パラメータ表示に戻る
プロファイラー・ロギングのステータス
左上のチャンネルから順に
データをグラフ表示する。


Quick Profiler
3:20
Turbidity
Turb.-NTUs
15
11
13.0
240
120
0
Samples
Channel
Turbidity
Vert. Range
Low
Med
High
Meter
Graph
Close
Y軸レンジスライダー
ダブルクリックすると
最大にズームする。
再びダブルクリック
すると元に戻る。
現在の読取り値を含
め、最大300データ
のグラフ表示が可能
X軸レンジスライダー
Y軸のオート・スケー
ルのレンジ選択。
幾つかのチャンネル
で使用可
グラフ表示する
チャンネルを選択
Meterを押すと、
プロファイラーの
数値表示に戻る。
Closeを押すとプロファイラー
からパラメータビューの戻る。

プロファイラーのカスタマイズ

表示チャンネルの変更

各プロファイラーの数値表示の下の小さなボックスのドロップ・ダウン・リストを使用してそのウィンドウに希望するチャンネルを表示することができます。

計測単位の変更

プロファイラーを閉じます。
Win-Situ では Options メニューの Preferences を選択して、単位を変更します。
Pocket-Situ では Home サイトを選択してから、コマンド・バーの Setup をタップして、単位を変更します。

計測間隔の変更

プロファイラーを閉じます。
Win-Situ では Options メニューの Preferences を選択してから、そのあと、Setting タブを選択します。
Pocket-Situ では Home サイトを選択してから、コマンド・バーの Setup をタップしてから、そのあと、Setting タブを選択します。

次に、サンプル・レートを2～60秒の間に設定します。

プロファイラー・モードでスタートさせる

Win-Situ では Options メニューの Preferences を選択してから、そのあと、Setting タブを選択します。
Pocket-Situ では Home サイトを選択してから、コマンド・バーの Setup をタップしてから、そのあと、Setting タブを選択します。

次に、Start application in Profiler mode のボックスにチェックマークを付けます。
この変更は、Win-Situ または Pocket-Situ を終了してから、再起動することにより有効になります。

プロファイラー・データの記録

プロファイラー・データを Meter 表示している間 PC に記録できます。

- SnapShot ボタン：プロファイラー読み取り値の一点のデータを記録するには Meter 表示で SnapShot ボタンをクリックまたはタップします。
- Continuous ボタン：連続的に読み取り値を記録するには Meter 表示で Continuous ボタンをクリックまたはタップします。Stop Log をクリックまたはタップして、実行中のオペレーションをキャンセルするまで読み取り値が記録されます。

Q:MP TROLL9000 がテストを実行中でもプロファイラーの読み取り値を記録する事ができますか？

A:プロファイラーは可能です。しかし、測定インターバルが実行中のテストのスケジュールに変更されるという制約があります。

記録を停止させる方法

SnapShot ボタンを押した場合は、一点の読み取り値を記録したあと自動的に記録が停止します。

Continuous モードの場合は、Stop Log をクリックまたはタップします。これにより、記録は停止させますが、プロファイリング機能のが停止する訳ではありません。読み取り値のデータは画面上で連続的に更新されます。

記録されたプロファイラー・データの回収

プロファイラー・データは SnapShot と Continuous のどちらでも、接続された PC のデータ・フォルダーに記録されますので、記録されたデータはいつでも表示や回収する事ができます。再び、MP TROLL9000 を PC に接続する必要はありません。

記録されたプロファイラー・データの回収方法

1. ナビゲーション・ツリーの+をタップして、データ・フォルダーを開きます。
2. ノードを開いて MP TROLL9000 のタイプとシリアル番号を調べます。
3. プロファイラー読み取りの日付と時刻を含む末尾が profiler.bin のファイル名または、プロファイラーをスタートしたときに設定したファイル名を探してください。

データ・フォルダーのデータ表示に関する詳細情報はセクション 6 の最後に記載されている「記録されたデータの表示」を参照してください。

***ヒント**：プロファイラー・データのファイル名に示される時間はプロファイラーがスタートした時間であり、最初に記録されたデータ・ポイントの時刻ではありません。同様に、連続的な Continuous モードにおいて、プロファイラー記録のレポート表示で示された Elapsed Time（経過時間）はプロファイラーがスタートしてからの経過時間です。*

プロファイラーの終了

プロファイラーを終了する用意ができたら、Close ボタンをクリックまたはタップしてください。パラメータの表示が、通常の画面に戻ります。

6 データの記録

メモリ装備の MP TROLL9000 Professional および LTS モデルは水質の長期モニタリングに理想的なモデルです。テストを前もってスケジュールできる能力、莫大な量のデータを記録する内蔵メモリ、乾電池で長期間使用できるなどの機能により、遠方の無人の現場でも長期に渡るデータ収集が行えます。

MP TROLL9000 で複数のデータセットを収集する事を「Running Test」と呼んでいます。各テスト(Test)にはデータをどのように記録するかの収集方法に関するユーザー定義が設定されます。

- どのパラメータ〔項目〕を測定するか。
- どのくらいの間隔で測定するか。
- 計測と記録をいつスタートさせるか。

テストが Run(実行)されると、テストは上述の各設定に従って記録されたデータ・ファイルを構成します。

Win-Situ や Pocket-Situ などのコントロール・ソフトウェアを介して行う多くの操作は、テストに対して行われるアクションとして視覚化されます。例えば

- データ収集のために MP TROLL9000 に計測手順を命令するには:Add(追加)ボタンをクリックします。
- MP TROLL9000でのデータ収集を終了するときは:テストを選択して、Stop(停止)ボタンをクリックします。
- テストのデータをMP TROLL9000からホスト・コンピューターにコピーするには:テストの回収(Extract)ボタンをクリックします。

MP TROLL9000 のテスト・ノード(全テストのグループ表示)または単一のテストがナビゲーション・ツリーで選択されると、これらのアクションによりインフォメーション・ペイン〔情報区画〕にそれらの詳細が表示されます。

ヒント: テスト・ノード(グループ表示)の利点:(1)追加アクションが利用できます。(2)複数のテストが表示されるため、削除と回収の作業が同時にグループ操作で実行できます。35 ページのサイドバーのイラストレーションを参照してください。

MP TROLL9000 にテストを追加する方法:

テスト・ウィザード

Add(追加)アクションによりMP TROLL9000にデータを収集させるためのプログラムが作成されます。必要な情報を入力するためのテスト・ウィザードが自動的にスタートします。

1. ホストPCに接続され、ナビゲーション・ツリーで選択されたMP TROLL9000のテスト・ノードをクリックします。
2. Add(追加)ボタンをクリックします。するとテスト・ウィザードが自動的にスタートします。ウィザードの選択項目についてはこのあとのセクションでの説明を参照してください。
3. ウィザードを終了すると、情報はMP TROLL9000の内部メモリに書き込まれ、画面の表示も更新されます。

テストを追加するにはナビゲーション・ツリー内でテスト・ノード(1)を選択し、(2)のAddボタンをクリックします。

テストを追加するにはナビゲーション・ツリーのTest①を選択してから、Addボタン②を押す。

テスト・ウィザードがスタートすると、大気圧をどの様に取り扱うか質問されます。大気圧補正を行うためのベントチューブ付きケーブルは正確な測定結果を得るために必要不可欠ですが、ソフトウェアは接続されたケーブルがベントチューブ付きかどうかを区別できない為、ソフトウェアにその情報を与える必要があります。
MP TROLL9000 に取り付けているケーブルがベントチューブ付の場合は上側のデフォルトのオプション「Use vented cable（ベントチューブ付きケーブルを使用する）」を選択します。ベントチューブ無しのケーブルやバック・シェルを使用している場合は、下側の「Use non vented cable or back shell（ベントチューブ付きケーブルを使用しない）」を選択してください。大気圧についての詳細はセクション 9 の「大気圧のモニタリング」を参照してください。

テストの追加と各パラメータ

テストの追加は5つの要素で構成されています。各画面で利用できるそれぞれの選択項目は前回での選択を反映するようになっています。

1. テスト名（オプション）

テストを見分けるために16文字以内で名称を入力できます。デフォルト名が入力ボックスに入力されています。テスト名は下記の部分に表示されます。

- ナビゲーション・ツリーの中
- データ・ファイルの中
- MP TROLL9000からホストPCのデータ・フォルダーに回収されたテストのファイル名の中

2. Parameter[計測項目]の設定

利用可能な全てのParameter[測定項目]が表示されます。テストで測定したいパラメータを選択してください。選択した項目はその後の測定項目に適応されます。例えば、対数測定のスケジュールは水質パラメータが選択されている場合には利用できません。大気圧と温度チャンネルは自動的に全てのテストに含まれ、それらの読み取り値が水質測定の補正に利用されます。

3. 測定スケジュール（間隔）

利用できるスケジュールはテストに含まれる選択された測定項目（パラメータ）と使用するMP TROLL9000のファームウエアに依存します。このリストは概要が一目で分かる一覧表です。計測間隔に関する詳細はこのセクションの後に記述されていますので参照してください。

- Linear(リニア)：
  全ての測定値が指定された等間隔のインターバルでMP TROLL9000のメモリに記憶されます。Linear設定がセットアップウイザードのデフォルト・スケジュールです。

- Event（イベント）：
  イベント測定は等間隔での計測ですが、選択された測定項目での設定した変化量が前に記憶された測定値から生じた場合のみMP TROLL9000のメモリに記憶します。どのパラメータでもEvent設定できます。そして、イベントを比較するための設定は現在設定されている測定項目の単位でのDelta（変化量）もしくは差分の量で入力できます。

- **Log（対数）**：
  帯水層のテストで、初期の水位データを短い間隔で素早く計測して記録するために設計されています。Log測定はテストをスタートした初期には最短サンプリング間隔（毎秒約3回）の測定間隔で測定が行われ、テストの経過に従って対数的にサンプリング間隔が伸びていくスケジュールで計測を実行していきます。全ての測定値がMP TROLL9000のメモリに記録されます。Logスケジュールは MP TROLL9000の全てのモデルで使用できるわけではありませんので、使用するMP TROLL9000のモデルを確認してください。

- **Linear Average**：
  リニアアベレージのテストでは、水面の波動が測定器の上を通過したときなどに起こる変則的な水位の高低差を滑らかにする事ができます。記憶される各測定はいくつかの測定値の平均値です。

4. 測定間隔：Measurement Interval

測定間隔はテストの間、どのくらいの間隔で測定を行なうかを指示します。日間隔、時間間隔、分間隔、秒間隔で、どの組み合わせでも入力できます。許容範囲の最短の間隔は選択された測定スケジュールとテストに含まれる測定項目により変化します。標準センサーを使用したときの最短の間隔は5秒です。濁度センサーを使用した場合は20秒です。

5. スタート・モード：

テストを開始するには次のモードから1つを選択します。

- Manualモード：
  MP TROLL9000がPCに接続されている場合、Startボタンを押す事によりいつでもマニュアル・テストをスタートできます。例えば、データ収集の開始をポンプの始動のような外部イベントと同時に行いたいときに、このモードは役に立ちます。

- Scheduledモード：
  スケジュール・モードでは、指定された日時にテストを開始します。デフォルトの時間は現行のMP TROLL9000の時刻に10分を足して表示されます。リスト・ボックスの右横の矢印を使って開始時刻と日付を選択するか、もしくは、希望の時刻と日付をキー入力してください。

ヒント：スケジュールされたスタート時刻になるりそのテストが開始すると、実行中のテストは自動的に停止することを憶えておきましょう。

スケジュール・スタートの時間設定では、MP TROLL9000 の現在の時間に 10 分を足した時刻がデフォルトで表示されます。Pocket-Situ では MP TROLL9000 の時刻が表示されるだけです。
表示された時間が間違っている場合は、テスト・セット・アップをキャンセルして、スケジュール・テストを設定する機器の時計を再設定してください。

テストの停止時刻はどこで入力するのですか？

テストの終了は前もってプログラムする事ができませんので、停止時刻の入力はありません。
ほとんどの場合、データ収集を停止するための1つの方法は MP TROLL9000 を PC に接続してからナビゲーション・ツリーでテストを選択して、Stop ボタンを押します。

例外：下記の状態が発生した場合、テストが自動停止します。：

- 他のテスト（手動またはスケジュール）がスタートしたとき
- MP TROLL9000 メモリが満杯になったとき。そのテストはナビゲーション・ツリー中に「ABEND」（Abnormal END〔異常終了〕）のコメントで指摘されます。
- 電力の不足が生じた場合にも、そのテストはナビゲーション・ツリー中に「ABEND」のコメントが表示されます。

テストの追加の終了

テストの各オプションを選択したら Finish をクリックしてください。それらの情報はMP TROLL9000 に送られ、ナビゲーション・ツリーに新しいテストが追加されます。

どのテストが、Start ボタンで開始できるかを知らせために、各スタート・タイプに合わせたシンボルが表示されます。：

テストのマニュアル・スタート:

テストのスケジュール・スタート:

測定スケジュールについての詳細説明

LINEAR：リニア

リニア・サンプリングでは選択された全チャンネルを等間隔のインターバルで測定し、それらの測定値の全てがデバイスのメモリに記憶されます。

EVENT：イベント

選択された全てのパラメータは設定した測定間隔で測定されますが、選択された Event チャンネルの測定が設定した値を越えた場合に限り、その測定値がデータとして記憶されます。
この設定値は測定の変化に関係する値で、Delta と呼ばれます。Delta の働きは次の通りです。

Delta

選択されたイベント・チャンネル（圧力チャンネルなど）による各測定値は参照値と比較されます。初期参照値はテストのスタート時に取得されます。測定値の変化量が Delta の量より小さい場合は、測定値は記憶されません。測定値の変化量が Delta の量より大きい場合、その測定値が記憶されます。この記憶された計測値は Delta point と呼ばれ、比較のための新しい参照値になります。
この方法によって、データの容量を小さく保存する事ができ、本質的に重要でない変化はデータ・ファイルの中には記憶されず、プローブによって測定された、もっと重要で大きな変化が記憶されます。この方法により有意義なデータのみを保存することでデータ・ファイルのサイズを最小限におさえられます。

最小 Delta 値

システムの精度はたくさんの変数の機能によるものです。Delta 数値を非常に小さく設定する事は理論的に可能ですが、わずかな任意のシステム・ノイズでさえ、「重要そうに見え」てしまいます。イベントが起こらないときに、イベント保存を起こす事を避けるために、測定している項目にとって合理的な Delta 値を入力する事をお勧めします。

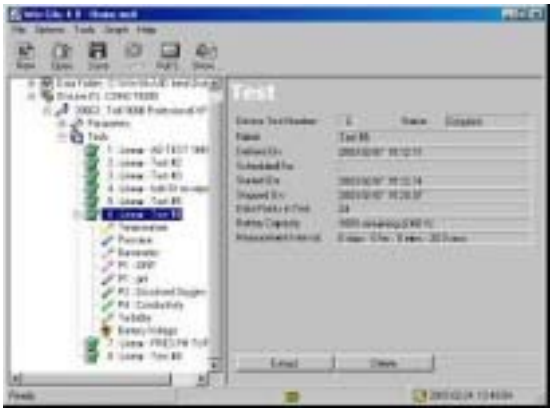
***ヒント**：イベント・チャンネルの単位は測定項目の基本単位（例えば psi）で設定します。ソフトウェアによる演算が必要な単位は使用できません。*

デフォルト保存

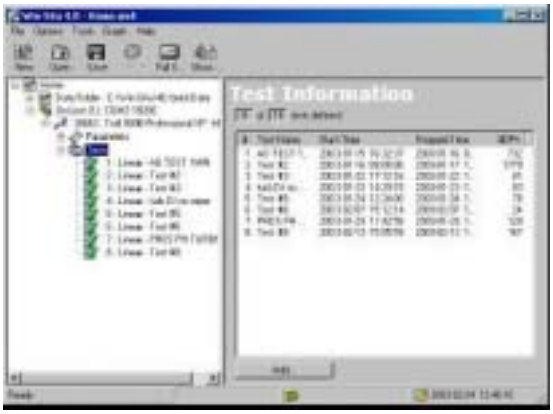
測定時間中の測定値にほとんど変化が表れない状況も考慮に入れておいてください。この場合、データのほとんどがデータ・ファイルに記憶されていない事が起こり得ます。データがほとんど記憶されていない事態を含む長期間テストのシナリオを避けるために、行っている測定値の比較に係わらず、n回測定する度に測定値がデータ・ファイルに記憶されることによって、まばらなリニア・サンプリングも起こります。このデータのタイプを、「デフォルト保存」と呼びます。例えば、下のイベント・テストの設定画面内で示しているように、測定間隔が10分の場合、デフォルト保存を測定6回毎に設定すると、delta 値の比較に係わらず、データは一時間ごとに記録されます。

イベント・テストのセットアップ

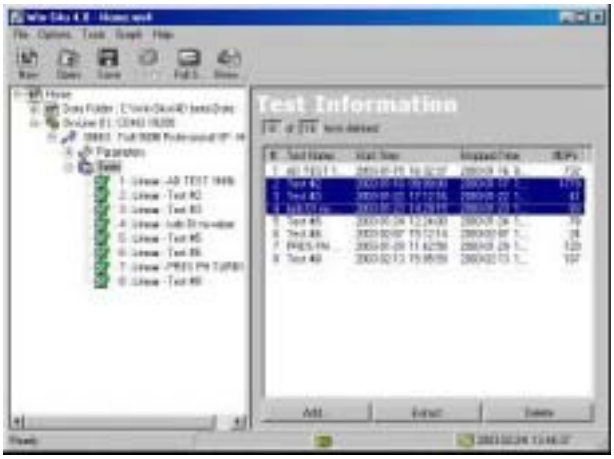
シングル・テスト表示 VS. 複数のテスト表示



ナビゲーション・ツリーでシングル・テストが選択されると、選択されたテストについての情報がインフォメーション・ペイン〔情報区画〕に表示されます。



テスト・ノード(グループ表示)が選択されると、インフォメーション・ペイン〔情報区画〕に全てのテストが現れ、追加ボタンが表示されます。#DPs には記録されたデータ・ポイント数が表示されます。



インフォメーション・ペイン〔情報区画〕の中でテストが選択されると、追加アクションの利用が可能になります。複数のテストを同時に回収または削除できます。

イベント・テストで集められたデータは「Delta ポイント」と「デフォルト保存」の両方から成ります。それらの両方が、物理学的に同じ特質(圧力、温度、電導度など)の測定を表わすため、実際のデータ・ファイルではそれらの間に区別はありません。

Log:ログ

ログ(対数またはLog)サンプリングでは、ポンプによる揚水試験やスラグ・テストにおけるデータ収集のスピードとメモリの使用を最適に行えます。これらの試験やテストは数値の急速な変化で始まり、非常にゆっくりとした変化で終了します。非常に速いリニアの時間インターバルでプログラムしようとした場合、テストの初期段階の変化をとらえる事はできますが、テストの後半においても膨大な量のデータが急速に殺到するため、テストが完了する前にメモリを使い切ってしまう可能性があります。逆に、速度の遅いリニアの時間インターバルでは、テストをより長く実行する事ができますが、変化を正しくとらえるための十分な初期情報を得る事はできません。

ログ・サンプリングは非常に短い時間インターバルで測定が始まり、順次時間インターバルが延びていくタイムスケジュールによって、この問題を解決してくれます。センサーは対数的な低下率(すなわち、2つのポイント間で、継続的に増加する時間インターバル)で測定を行い、時間が 10 倍増加する間に 40 回を対数正規分布したスケジュールで記録します。

参考のために、218番目のデータ・ポイントまでのログ・スケジュール全体の表を次の2ページに表示します。最初の1列はデータ・ポイント数(N)を示し、次からの4列は2つのデータ・ポイント間の時間間隔を示しています。最後の5列はそのデータ・ポイントのテストがスタートしてからの経過時間を日/時間/分/秒/1/100 秒で示しています。

間隔のリニアゼーション Linearization

測定間の間隔は継続的に長くなりますが、「リニアゼーション Linearization」値として設定した計測インターバルによって、計測インターバルはこの数値より大きくなる事はありません。例えば、20分の測定間隔ではロガーのサンプリング間隔は20分のインターバルに達するまで長くなり、20分になった時点からは等間隔のインターバルでサンプリングを始めます。

テストの最初の 6 秒間

本当の対数サンプリングにおいては、2 点間のインターバルは t=0(テストのスタート)に限りなく近くなり、これは限りなく高速でのサンプリングを意味します。ロガーは毎 300msec〔ミリセカンド〕に1回(毎1秒間に約 31/3 ポイント)よりも速くサンプリングする事ができません。したがって、テストの最初の6秒間、毎 300msec に1ポイントのリニア・サンプリング・レートが起こり、6秒の時点での21番目のデータ・ポイントで対数でのサンプリング回数の減少が始まります。

ログ・スケジュール

N=データ番号

N	次のポイントまでの時間 時	分	秒	1/100 秒	経過時間 日	時	分	秒	1/100 秒
1	0	0	0	30	0	0	0	0	0
2	0	0	0	30	0	0	0	0	30
3	0	0	0	30	0	0	0	0	60
4	0	0	0	30	0	0	0	0	90
5	0	0	0	30	0	0	0	1	20
6	0	0	0	30	0	0	0	1	50
7	0	0	0	30	0	0	0	1	80
8	0	0	0	30	0	0	0	2	10
9	0	0	0	30	0	0	0	2	40
10	0	0	0	30	0	0	0	2	70
11	0	0	0	30	0	0	0	3	0
12	0	0	0	30	0	0	0	3	30
13	0	0	0	30	0	0	0	3	60
14	0	0	0	30	0	0	0	3	90
15	0	0	0	30	0	0	0	4	20
16	0	0	0	30	0	0	0	4	50
17	0	0	0	30	0	0	0	4	80
18	0	0	0	30	0	0	0	5	10
19	0	0	0	30	0	0	0	5	40
20	0	0	0	30	0	0	0	5	70
21	0	0	0	35	0	0	0	6	0
22	0	0	0	37	0	0	0	6	35
23	0	0	0	39	0	0	0	6	72
24	0	0	0	42	0	0	0	7	11
25	0	0	0	44	0	0	0	7	53
26	0	0	0	47	0	0	0	7	97
27	0	0	0	50	0	0	0	8	44
28	0	0	0	53	0	0	0	8	94
29	0	0	0	56	0	0	0	9	47
30	0	0	0	59	0	0	0	10	3
31	0	0	0	63	0	0	0	10	62
32	0	0	0	66	0	0	0	11	25
33	0	0	0	70	0	0	0	11	91
34	0	0	0	75	0	0	0	12	61
35	0	0	0	79	0	0	0	13	36
36	0	0	0	84	0	0	0	14	15
37	0	0	0	89	0	0	0	14	99
38	0	0	0	94	0	0	0	15	88
39	0	0	1	0	0	0	0	16	82
40	0	0	1	6	0	0	0	17	82
41	0	0	1	12	0	0	0	18	88
42	0	0	1	19	0	0	0	20	0
43	0	0	1	26	0	0	0	21	19
44	0	0	1	33	0	0	0	22	45
45	0	0	1	41	0	0	0	23	78
46	0	0	1	49	0	0	0	25	19
47	0	0	1	50	0	0	0	26	68
48	0	0	1	60	0	0	0	28	18
49	0	0	1	70	0	0	0	29	78
50	0	0	1	80	0	0	0	31	48
51	0	0	1	90	0	0	0	33	28
52	0	0	2	10	0	0	0	35	18
53	0	0	2	20	0	0	0	37	28
54	0	0	2	30	0	0	0	39	48
55	0	0	2	50	0	0	0	41	78
56	0	0	2	60	0	0	0	44	28
57	0	0	2	80	0	0	0	46	88
58	0	0	2	90	0	0	0	49	68
59	0	0	3	10	0	0	0	52	58

N=データ番号

N	次のポイントまでの時間 時	分	秒	1/100 秒	経過時間 日	時	分	秒	1/100 秒
60	0	0	3	30	0	0	0	55	68
61	0	0	3	50	0	0	0	58	98
62	0	0	3	70	0	0	1	2	48
63	0	0	3	90	0	0	1	6	18
64	0	0	4	20	0	0	1	10	8
65	0	0	4	40	0	0	1	14	28
66	0	0	4	70	0	0	1	18	68
67	0	0	5	0	0	0	1	23	38
68	0	0	5	30	0	0	1	28	38
69	0	0	5	60	0	0	1	33	68
70	0	0	5	90	0	0	1	39	28
71	0	0	6	30	0	0	1	45	18
72	0	0	6	60	0	0	1	51	48
73	0	0	7	0	0	0	1	58	8
74	0	0	7	50	0	0	2	5	8
75	0	0	7	90	0	0	2	12	58
76	0	0	8	40	0	0	2	20	48
77	0	0	8	90	0	0	2	28	88
78	0	0	9	40	0	0	2	37	78
79	0	0	10	0	0	0	2	47	18
80	0	0	10	60	0	0	2	57	18
81	0	0	11	20	0	0	3	7	78
82	0	0	11	90	0	0	3	18	98
83	0	0	12	60	0	0	3	30	88
84	0	0	13	30	0	0	3	43	48
85	0	0	14	10	0	0	3	56	78
86	0	0	14	90	0	0	4	10	88
87	0	0	15	80	0	0	4	25	78
88	0	0	16	80	0	0	4	41	58
89	0	0	17	80	0	0	4	58	38
90	0	0	18	80	0	0	5	16	18
91	0	0	19	90	0	0	5	34	98
92	0	0	21	10	0	0	5	54	88
93	0	0	22	40	0	0	6	15	98
94	0	0	23	70	0	0	6	38	38
95	0	0	25	10	0	0	7	2	8
96	0	0	26	60	0	0	7	27	18
97	0	0	28	20	0	0	7	53	78
98	0	0	29	90	0	0	8	21	98
99	0	0	31	60	0	0	8	51	88
100	0	0	33	50	0	0	9	23	48
101	0	0	35	50	0	0	9	56	98
102	0	0	37	60	0	0	10	32	48
103	0	0	39	80	0	0	11	10	8
104	0	0	42	20	0	0	11	49	88
105	0	0	44	70	0	0	12	32	8
106	0	0	47	40	0	0	13	16	78
107	0	0	50	20	0	0	14	4	18
108	0	0	53	10	0	0	14	54	38
109	0	0	56	30	0	0	15	47	48
110	0	0	59	60	0	0	16	43	78
111	0	1	3	20	0	0	17	43	38
112	0	1	6	90	0	0	18	46	58
113	0	1	10	90	0	0	19	53	48
114	0	1	15	10	0	0	21	4	38
115	0	1	19	50	0	0	22	19	48
116	0	1	24	30	0	0	23	38	98
117	0	1	29	30	0	0	25	3	28
118	0	1	34	50	0	0	26	32	58

N=データ番号

	次のポイントまでの時間				経過時間				
N	時	分	秒	1/100 秒	日	時	分	秒	1/100 秒
119	0	1	40	10	0	0	28	7	8
120	0	1	46	10	0	0	29	47	18
121	0	1	52	40	0	0	31	33	28
122	0	1	59	0	0	0	33	25	68
123	0	2	6	10	0	0	35	24	68
124	0	2	13	60	0	0	37	30	78
125	0	2	21	50	0	0	39	44	38
126	0	2	29	90	0	0	42	5	88
127	0	2	38	80	0	0	44	35	78
128	0	2	48	20	0	0	47	14	58
129	0	2	58	10	0	0	50	2	78
130	0	3	8	70	0	0	53	0	88
131	0	3	19	90	0	0	56	9	58
132	0	3	31	70	0	0	59	29	48
133	0	3	44	30	0	1	3	1	18
134	0	3	57	60	0	1	6	45	48
135	0	4	11	60	0	1	10	43	8
136	0	4	26	60	0	1	14	54	68
137	0	4	42	40	0	1	19	21	28
138	0	4	59	10	0	1	24	3	68
139	0	5	16	80	0	1	29	2	78
140	0	5	35	60	0	1	34	19	58
141	0	5	55	50	0	1	39	55	18
142	0	6	16	50	0	1	45	50	68
143	0	6	38	90	0	1	52	7	18
144	0	7	2	50	0	1	58	46	8
145	0	7	27	50	0	2	5	48	58
146	0	7	54	0	0	2	13	16	8
147	0	8	22	10	0	2	21	10	8
148	0	8	51	90	0	2	29	32	18
149	0	9	23	40	0	2	38	24	8
150	0	9	56	80	0	2	47	47	48
151	0	10	32	20	0	2	57	44	28
152	0	11	9	60	0	3	8	16	48
153	0	11	49	30	0	3	19	26	8
154	0	12	31	30	0	3	31	15	38
155	0	13	15	90	0	3	43	46	68
156	0	14	3	0	0	3	57	2	58
157	0	14	53	0	0	4	11	5	58
158	0	15	45	90	0	4	25	58	58
159	0	16	41	90	0	4	41	44	48
160	0	17	41	30	0	4	58	26	38
161	0	18	44	20	0	5	16	7	68
162	0	19	50	80	0	5	34	51	88
163	0	21	1	40	0	5	54	42	68
164	0	22	16	10	0	6	15	44	8
165	0	23	35	30	0	6	38	0	18
166	0	24	59	20	0	7	1	35	48
167	0	26	28	0	0	7	26	34	68
168	0	28	2	10	0	7	53	2	68
169	0	29	41	80	0	8	21	4	78
170	0	31	27	40	0	8	50	46	58
171	0	33	19	20	0	9	22	13	98
172	0	35	17	70	0	9	55	33	18
173	0	37	23	10	0	10	30	50	88
174	0	39	36	10	0	11	8	13	98
175	0	41	56	90	0	11	47	50	8
176	0	44	26	0	0	12	29	46	98
177	0	47	4	0	0	13	14	12	98

N=データ番号

	次のポイントまでの時間				経過時間				
N	時	分	秒	1/100 秒	日	時	分	秒	1/100 秒
178	0	49	51	30	0	14	1	16	98
179	0	52	48	50	0	14	51	8	28
180	0	55	56	30	0	15	43	56	78
181	0	59	15	20	0	16	39	53	8
182	1	2	45	80	0	17	39	8	28
183	1	6	29	0	0	18	41	54	8
184	1	10	25	30	0	19	48	23	8
185	1	14	35	70	0	20	58	48	38
186	1	19	0	90	0	22	13	24	8
187	1	23	41	80	0	23	32	24	98
188	1	28	39	40	1	0	56	6	78
189	1	33	54	60	1	2	24	46	18
190	1	39	28	50	1	3	58	40	78
191	1	45	22	10	1	5	38	9	28
192	1	51	36	70	1	7	23	31	38
193	1	58	13	60	1	9	15	8	8
194	2	5	13	90	1	11	13	21	68
195	2	12	39	10	1	13	18	35	58
196	2	20	30	70	1	15	31	14	68
197	2	28	50	30	1	17	51	45	38
198	2	37	39	40	1	20	20	35	68
199	2	46	59	90	1	22	58	15	8
200	2	56	53	70	2	1	45	14	98
201	3	7	22	60	2	4	42	8	68
202	3	18	28	70	2	7	49	31	28
203	3	30	14	40	2	11	7	59	98
204	3	42	41	80	2	14	38	14	38
205	3	55	53	60	2	18	20	56	18
206	4	9	52	20	2	22	16	49	78
207	4	24	40	60	3	2	26	41	98
208	4	40	21	50	3	6	51	22	58
209	4	56	58	30	3	11	31	44	8
210	5	14	34	10	3	16	28	42	38
211	5	33	12	40	3	21	43	16	48
212	5	52	57	10	4	3	16	28	88
213	6	13	51	90	4	9	9	25	98
214	6	36	1	10	4	15	23	17	88
215	6	59	29	0	4	21	59	18	98
216	7	24	20	40	5	4	58	47	98
217	7	50	40	10	5	12	23	8	38
218	8	0	0	0	5	20	13	48	48

Linear Average

例えば、測定中に計測器の上を波が通り過ぎた場合に測定値に起こりうる水位の異常な高さおよび異常な低さをリニア・アベレージは除去します。MP TROLL9000 は指定された測定の回数とインターバルで測定値を取り込み、それらを平均し、そしてその平均値を測定値としてデータ・ファイルに保存します。

Linear Average のテスト・ウィザードでは下記の設定項目があります。

[A] 平均された測定値をデータ・ファイルに記録するインターバル

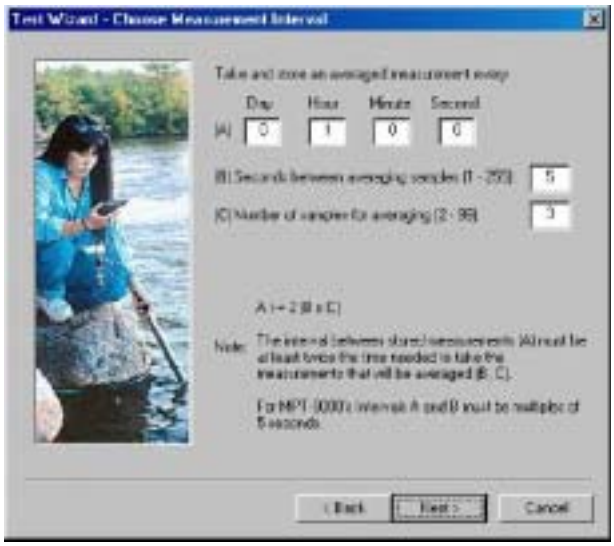
[B] 平均化を行うために行う計測のインターバル(1～255 秒)

[C] 記録のために平均化を行う測定値の数(2～99)

***ヒント**:記録する間隔[A]は測定数[C]に計測インターバル[B]を掛けた値の少なくとも2倍でなければなりません。下の例の画面では 3×5=15 秒ですので、記憶する間隔は少なくとも 30 秒でなければなりません。*

下の設定画面に表示されているテスト設定例では[A]の測定間隔は1時間で、1 時間毎に計測値が記録されます。
[B]の平均化を行うための計測は5秒間隔で行います。
[C]の平均化する計測数は3です。

リニア・アベレージ・テストのセット・アップ



その他のテスト・オプション:

6つの基本的なテスト・オプションがあります。:

Add:Add は計測器にデータ・サンプリングの設定を追加します。詳細はこのセクションの最初の部分の記述を参照してください。

Edit:テストが開始する前であれば、以前にプログラムされたテストの追加を変更する事ができます。Edit ボタンを押すとテストを編集するためのテスト・ウィザードが起動します。ウィザード画面はテストを新規に追加するときの画面と同じです。詳細はこのセクションの最初の部分の記述を参照してください。

Start:マニュアル・スタートで設定されている Test が選択されている場合、この Start ボタンでテストがスタートします。

Stop:Stop ボタンは選択された MP TROLL9000 で実行しているテストを停止させます。

Extract:Extract ボタンは選択された一つ、または複数、または全てのテストのデータをホスト PC のデータ・フォルダに回収します。

Delete:Delete ボタンは選択したテストを計測器から削除します。

これらのオプションの利用はナビゲーション・ツリー内で選択されたテストの状態に依存しています。各テストにはそれぞれ違ったシンボルが表示されます。

マニュアル・スタートでのテストの開始

1. PC に接続された MP TROLL9000 のナビゲーション・ツリーにある シンボルの待機中の手動テストを選択します。
2. Start ボタンをクリックまたはタップします。
3. スタートして良いか再確認されます。
4. 認証するとテストがスタートし、画面表示が更新されます。

テストが実行されている場合、Win-Situ は実行中のテストの停止や選択されたテストをスタートできます。それは MP TROLL9000 の動作状態に依存します。

***ヒント**:一度テストがスタートすると、Add, Delete, Edit (機器パラメータの編集や Test の編集),Calibrate などのアクションは使用できません。*

テストの停止

Win-Situ ソフトウェアはテストの終了を前もってプログラムする事ができません。実行中のテストを停止させる唯一の方法は Stop ボタンによるマニュアル操作です。
例外として、次のような事が生じたときに、テストは自動的に停止します。

- 他のテストがスタートしたとき
- MP TROLL9000のメモリが、満杯になってしまった場合
- 電源を使い切ってしまった場合

1. ホストPCに接続されたMP TROLL9000のナビゲーション・ツリー内で シンボルの実行中のテストを選択します。
2. Stopをクリックまたはタップします。停止させて良いかどうかを再確認されます。
3. 認証するとテストは停止し、画面表示が更新されます。

記録されたデータの回収

抽出、回収、ダウンロード、アップロード、移送などの用語は、データが記録された場所からホストPCにコピーされる行為を意味するのに置き換えられて使用されます。

Win-Situ または Pocket-Situ の Extract オプションは MP TROLL9000 の内部メモリからテストのデータを回収してホスト PC 上のデータ・フォルダにファイルとして保存します。テストを回収すると、そのテスト・データが画面に表示されます。

1. ホストPCに接続されたMP TROLL9000のナビゲーション・ツリー内のテストを表示するには、MP TROLL9000のテスト・ノードをクリックまたはタップします。
2. インフォメーション・ペイン〔情報区画〕で回収する一つまたは複数のテストを選択します。複数のテストを選択するにはCtrlキーを押したまま必要なテストを選択します。
   Pocket PCでCtrlキーを表示させるにはコマンド・バー内のキーボードのCtrlのシンボルをタップしてください。
3. それらのテストを回収するにはExtractをクリックまたはタップします。

回収が完了すると、ホスト PC 上にテスト・データ・ファイルの名称と保存されたディレクトリの場所が表示されます。(このページのボックスを参照)選択したテストが、それ以前に回収された事がある場合には最後の回収以降に記録されたデータだけが、回収されてオリジナル・ファイルに自動的に追加されます。

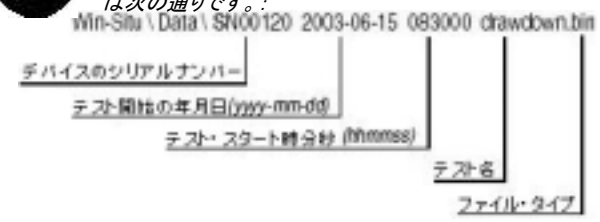
データ・ファイルが回収されると、Win-Situ ソフトウェアは2つのオプションを表示します。

- View:回収したデータ・ファイルを画面に表示します。
- Done:ソフトウェアのテスト表示に戻る。

***ヒント**:バッテリー駆動の Pocket PC で大きなテストを回収する場合、転送中に Pocket PC がバッテリー不足でハングアップして中断することのないようにしてください。次の設定をチェックしてください。*
スタート・メニューの「設定」、「システム」タブ、「電源」を選択し、「自動電源オフ」や「使用されていない場合に指定した時間でオフにする」などのチェック・ボックスを全てクリアしてください。

回収したデータ・ファイルは
どこに保存されるのですか？

Win-Situ は回収された各テストを Win-Situ がインストールされているフォルダー内の「Data」というフォルダーに自動的に名称を付けて保存します。ファイルの構造は次の通りです。:



***ヒントント**:Pocket PC では Storage Card 内の Pocket-Situ 4 の下にある Data フォルダーに保存されます*

***ヒント**:Extract オプションは PC 上にテストのデータ・ファイルのコピーを作成しますが、MP TROLL9000 の内部メモリからテストを削除はしません。MP TROLL9000 内部メモリ容量に余裕を作るには次の「テストを削除する方法」を参照してください。*

テストの削除

テストは Delete が実行されるまで MP TROLL9000 メモリの中に記録されています。Delete の操作は、選択したテストを MP TROLL9000 の内部メモリから完全に削除し、データの記憶デバイス空き容量をフル活用できるようにメモリを再構成します。MP TROLL9000 の内部メモリの状況により、この作業が数分かかる場合があります。

1. ホストPCに接続されたMP TROLL9000のナビゲーション・ツリー内のテストを表示するには、MP TROLL9000のテスト・ノードをクリックまたはタップします。
2. インフォメーション・ペイン〔情報区画〕で削除する一つまたは複数のテストを選択します。複数のテストを選択するにはCtrlキーを押したまま必要なTestを選択します。
   Pocket PCでCtrlキーを表示させるにはコマンド・バー内のキーボードのCtrlのシンボルをタップしてください。
3. Deleteをクリックまたはタップして、それらのテストを削除します。画面上で削除して良いかどうかを再確認されます。

***ヒント**:その MP TROLL9000 でテストを実行中の場合、Delete は無効になります。テストを削除するには実行中のテストを終了させてください。*

4. それらの削除されたテストはMP TROLL9000から完全に削除されます。

***ヒント**:削除の手順は シンボルの待機中のスケジュール・テストをキャンセルする場合にも使用できます。*

Pocket PC から PC への データ・ファイルの転送

Pocket PC を使用している場合、計測データの処理・保存や校正レポート、Low Flow ファイルを保存するには、データ・ファイルをデスクトップ PC またはラップトップ PC に転送する必要があります。その場合には、デスクトップ PC 上の ActiveSync の使用が必要となります。

***ヒント**: ファイルを転送するには、使用するデスクトップ PC に Microsoft Active-Sync がインストールされていなければなりません。COM ポートを解除するには、最後に Pocket-Situ セッションを間違いなく終了したことを確認してください。次の手順はデスクトップ PC 側から行います。*

1. コンピュータを接続します。ActiveSyncはシリアル、USB、IrDAをサポートしています。USBが最も信頼できるでしょう。

2. ActiveSyncのプロンプトで、パートナーシップを設定するか、あるいはゲストで接続してください。
ゲスト接続を推奨します。

3. ActiveSyncのツール・バーからエクスプローラを開きます。

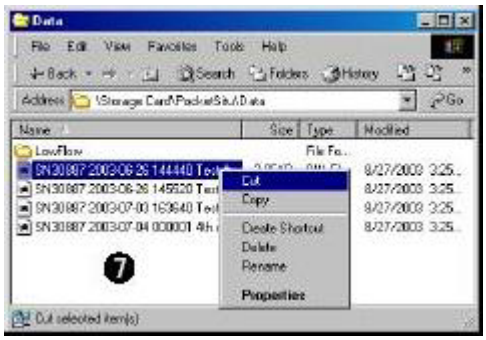
4. My Pocket PCもしくはMy Computerをダブルクリックしてください。

5. Pocke-Situがインストールされているフォルダーに入ります。ほとんどのPocket PCでは、フォルダーが"Strage Card"あるいは"SD Card"と呼ばれています。
Rugged Readerでは、Built-in Storageの中にフォルダーがあります。Pocket-Situ のフォルダーを開きます。

6. Data(.bin)ファイルのリストを見るために、Dataフォルダーをダブルクリックして開きます。

***ヒント**: HTML フォーマットの中の各校正レポートは校正レポート・フォルダーの中にあります。Low flow files はデータ・フォルダー下の LowFlow subfolder の中にあります。*

7. 転送したいデータ・ファイルをマウスで右クリックして「コピー」または「切り取り」を選択します。
メモ:「切り取り」を選択すると、記録カードからデータ・ファイルを取り除きます。



8. デスクトップPCのWindowsのエクスプローラを開き、データ・ファイルを置きたい場所のフォルダーを選択します。希望のフォルダーにカーソルを置いてハイライトさせ、マウスを右クリックして「貼り付け」を選択します。

Win-Situ がデスクトップ PC にインストールされている場合には、そのデータ・ファイルを Win-Situ がインストールされているフォルダーにある Data フォルダーに置くことをお勧めします。
これにより、その Data ファイルが Win-Situ のナビゲーション・ツリーの Data フォルダーの中に正しく表示されます。

テストのデータ・ファイル:
Win-Situ がインストールされているフォルダー
(通常 C:¥Win-Situ¥Data)

ロー・フロー(Low Flow)ファイル:
データ・フォルダーの中の*LowFlow*サブフォルダー

校正レポート:
Win-Situ がインストールされているフォルダーの中の Calibration Report フォルダー。フォルダー内のレポートには Win-Situ の Tools メニューからアクセスできます。

MP TROLL9000 で記録されたデータはテスト(Tests)と呼ばれます。それらのテストはホスト PC へ回収されるまでは MP TROLL9000 本体のロガー中に蓄積されます。回収されたテストは全てグラフ化して表示することができます。
そのテストや他のテストが実行されている最中でも、テストはいつでも回収／表示して見ることができます。

ソフトウェアはテストのデータを表示するための2つの方法を備えています。

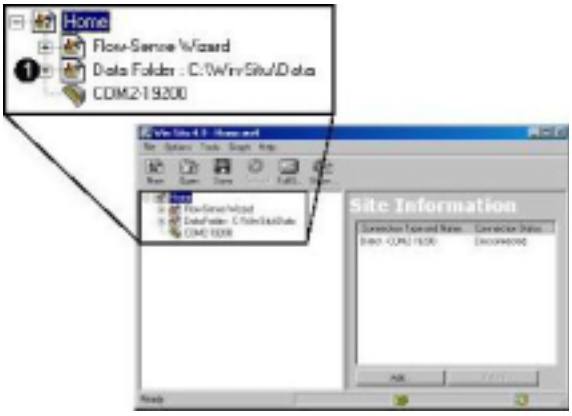
・テストが、まだ機器のメモリーの中にある場合は、テストを回収し、その回収の終わりで、表示オプションを選択します。これで、そのデータは表示されるために送り出されます。

・テストが、既にホスト・コンピューターへ回収されている場合には、ナビゲーション・ツリー内のデータ・フォルダーの中に表示されます。すでに回収されたデータを表示して見るには、新たに機器へ接続する必要はありません。

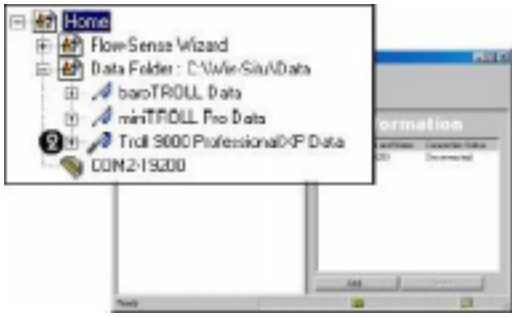
データ・フォルダー内のデータの選択

データ・フォルダーは、ナビゲーション・ツリー内のホーム・サイトの下に表示されます。データ・ファイルが、MP TROLL9000からデータ・フォルダーへ回収された後、機器のタイプ、シリアル番号、回収された各データ・ファイルを表示するためには、そのノードを開きます。

1. 一覧表を開くには、データ・フォルダーの＋記号をクリックします。

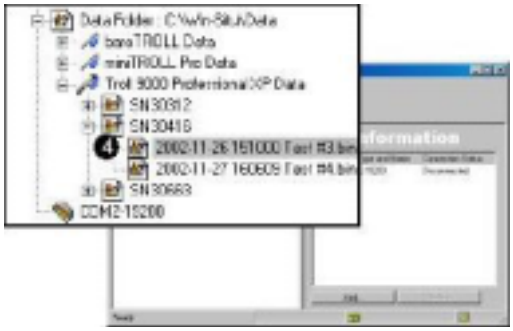


2. データ・フォルダーには、回収されたデータが各機器のタイプ別にノードで表示されます。:



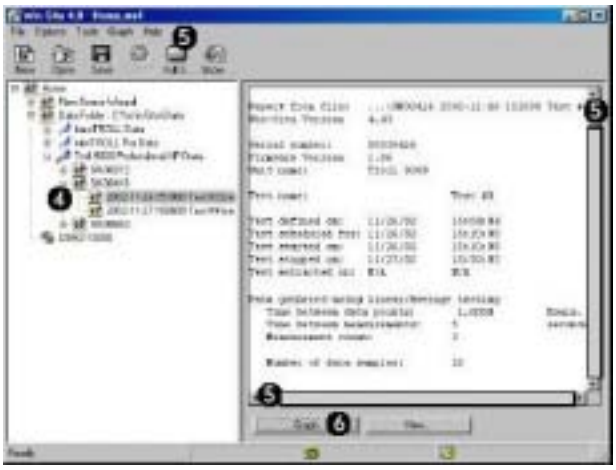
3. 機器ノードはシリアル番号によって、さらに細かく小分けされています。回収されたテストが複数の場合には、それぞれの機器のシリアル番号で表示されます。表示して見たいデータの機器のシリアル番号横の＋記号をクリックします。

4. そのシリアル番号のノードには、回収されたテストと記録されたプロファイラー・データが含まれます。表示して見たいテストをクリックして選択してください。



選択されたテストが、デスクトップ PC 画面の右、または Pocket PC 画面の下のインフォメーション・ペイン〔情報区画〕内に表示されます。

。



***ヒント**:最後の Win-Situ または Pocket-Situ のセッションで保存された環境設定に従って、そのデータ・ファイルがレポート表示またはグラフ表示されます。*

5. テストのレポート表示の下に隠れた部分のデータを表示するには
   - ・縦と横のスクロール・バーを使って、データ・ファイルの端まで画面を移動できます。
   - ・または、そのテキスト表示を拡大するには、タイトル・バーの右にある❐の最大化をクリックしてください。

データのグラフ作成

6. 個々の計測項目のデータをグラフ表示するには、Graphをクリックします。Win-Situのグラフ作成のコントロールについては、このページのサイドバーを、Pocket-Situのグラフ作成のコントロールについては、次のページのサイドバーをご覧ください。

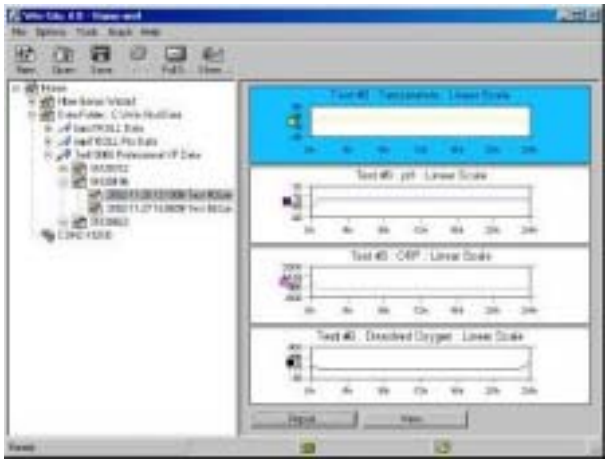
   ***ヒント**:グラフ表示からレポート表示へ(またはその逆)はインフォメーション・ペイン〔情報区画〕内の* Graph *と* Report *ボタンを利用する事で、簡単に変更できます。*

   Win-Situはグラフ・フォーマットでデータを表示するためのオプションと表示範囲のオプションがあります。
   次のオプションを試してみてください。

   - ・ 選択したグラフを拡大する:ツール・バーでFull Screenをクリックしたら、Graphメニューを開き、Number of Graphsで希望のグラフ数を選択します。
   - ・ そのグラフで2つのチャンネルを表示する:Graphメニューでは Graph settingsを選択し、第1のチャンネルと第2のチャンネルを選択します。

Win-Situ グラフ作成コントロール

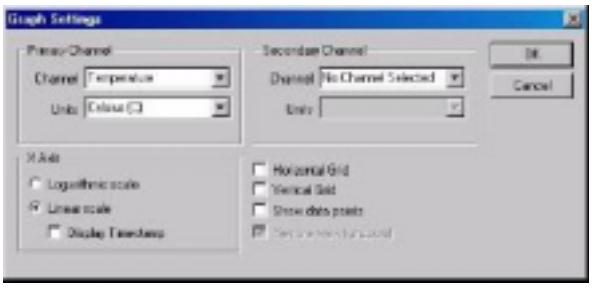
Graph ボタンを選択すると、グラフ・フォーマット内に 4 種類のデータがグラフ表示されます。時間は現在選択された単位でX軸上に表示されています。それらの軸は自動的なレンジです。書式を構成するグラフをクリックして選択してください。



各グラフは1つ、2つ、または全てのテスト・チャンネルを表示する事ができます。グラフの外観と表示内容を変えるには Graph メニューを表示するか、グラフを右-クリックします。これでグラフ書式のオプションへアクセスできます。:

- ・チャンネルを追加するか変更します
- ・データ・ポイントの表示を追加します
- ・1つまたは両方の軸にグリッド線を追加します
- ・対数の時間目盛りを追加します
- ・Y軸(計測値)のレンジを変更します
- ・計測項目の単位を変更します
- ・X軸(時間)へタイム・スタンプを追加します
- ・グラフを拡大します

これらのオプションの多くはグラフ・セッティング・ウィンドウで設定できます。



POCKET-SITU グラフ表示コントロール

Pocket PC上ではテストの中の全チャンネルが、1つのグラフの中に、表示されます。時間は現在選択されている単位でX軸上に現れます。それらの軸は自動レンジになっています。

左のY軸はテストの中の最初のチャンネル(通例では温度。)、またはView-コマンド・バーでのオプション-で選択された最初のチャンネルを表します。右のY軸は2番目のチャンネルを表します。

コマンド・バーのGraphかTextをタップすることで表示を変更できます。

グラフの表示範囲は下記のように、サイズを再設定できます。

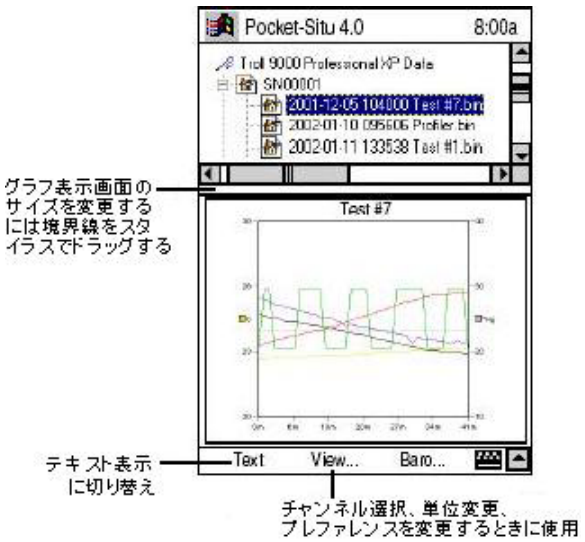
スタイラスでナビゲーション・ツリーとインフォメーション・ペイン〔情報区画〕と区切っている線上を押さえ、そのまま上下にドラッグして画面のサイズを変更できます。

コマンド・バーにあるViewで、テスト・データの表示方法を変更するためのウィザードが起動します。

・Select Channels to View:
表示するチャンネルを選択します。
Nextをタップし、次にそのチャンネルを表示または非表示にするためのチェック・ボックスをタップします。グラフ表示に戻るにはFinishをタップしてください。Y軸にはその選択が反映されます。

・Change Channel Settings:
圧力チャンネルの表示オプションを再設定できます。この設定についての詳細はセクション7を参照してください。

・Change Units:
単位と他の環境設定を変更します。



データ表示の変更

View ボタンで、テスト・データの表示方法を変更するためのウィザードが起動します。

・Select Channels to View:
表示させるチャンネルを選択します。(レポート表示)
Nextをクリックし、次にそのチャンネルを表示または非表示にするためにチェック・ボックスをチェックします。レポート表示に戻るにはFinishをタップしてください。

・Change Channel Setting:
圧力チャンネルの表示オプションを再設定できます。この設定についての詳細はセクション7を参照してください。

・Change Units:
単位と他の環境設定を変更します。

Win-Situ から EXCEL にデータをエクスポート

1. Report表示を選択します。
2. FileメニューのExport to Excelを選択してください。
使用しているPCにMicrosoft® Excel ®が正しくインストールされている場合、そのデータ・ファイルのExcelのスプレッドシートがオープンします。

Win-Situ からのデータの印刷

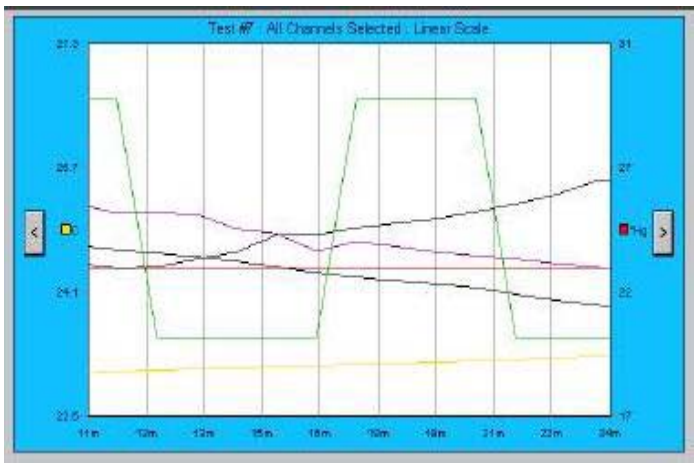
現在、表示されているように、グラフまたはレポートを印刷するには:

1. GraphまたはReport表示を選択します。
2. FileメニューのPrint GraphまたはPrint Reportを選択します。

プリンタに関する詳細情報はご使用のプリンタの取扱説明書を参照してください。

Win-Situ からのテキスト・ファイルの保存

1. Report表示を選択します。
2. FileメニューのSave Reportを選択します。
3. オープンしたウィンドウにファイル名を入力します。このレポート・ファイルには.TXTの拡張子が自動的に付けられます。



上のグラフは下記の操作を行って作成されています。
GraphメニューのNumber of GraphsはOne Graph(1枚のグラフ)を選択、Select Primary ChannelはAll Channels Selectedを選択、Zoom inを選択してグラフの11分から22分までを拡大、縦グリッドを表示させるためにVertical Gridを選択します。

7 圧力(水位)のモニタリング

なぜ圧力をモニタリングするのか？

水位または水圧を計測することにより、多くの情報を得ることができます。この種のデータは、帯水層の特徴づけにおいて、水力学的電導度、透水性、浸透性、貯留係数、分散性、間隙率などを含む、帯水層の重要な水文学的パラメータを決定するのに有効です。それらのパラメータの全て(または一部)は、さまざまな用途での井戸と井戸現場の設計において重要です。

レメディエーション(環境浄化・修復)システムの設計において、システムが効果的に機能するには、抽出またはモニタリングのための適切な井戸の配置は非常に重要です。水位回復試験や揚水試験からの正確なデータを得る事は、設計の過程において、帯水層を特徴づけるために用いる主要な手段の 1 つです。

段階試験と定量揚水試験は、適切な揚水量を決定する上での重要なデータをもたらします。不適切な揚水量は帯水層の枯渇、塩水の侵入などの他にも、いくつかの問題を招く可能性があります。システムの設計とモニタリングにおける正確なデータは、井戸の長期的な使用と帯水層の維持のために、必要不可欠です。

鉱業と石炭層メタン産業において、水位測定値の収集と使用は、それらの鉱山と井戸の成功に必要不可欠な事です。石炭層のメタン抽出のために構成された水井戸の予備試験から得たデータは、メタンガスの解放に必要な脱水を実行するための抗底圧と適切な揚水量に冠する必要な情報を提供します。水位の長期的なモニタリングは効率的な生産を保証します。

圧力測定による表流水の水位測定は、水の循環の総合的な健全性に関する重要なデータを与えてくれます。この情報は水の利用を計画する時、また水利権の問題を裁定する時に、科学界同様、政府、農業、産業 (または工業)などの分野でも役に立ちます。

圧力センサー

MP TROLL9000 にオプションの圧力センサーが含まれる場合は、その圧力センサーはMP TROLL9000 に取り付けられており(取り外し不可)、事前校正(メーカーにて校正済み)もされています。MP TROLL9000 を圧力センサー抜きで注文された場合には、圧力センサーが取り付けられる位置には栓が取り付けられています(取り外し不可)。圧力センサーはメーカーにて付け加える事ができます。

圧力センサーや取り付けられている栓は取り外さないようにしてください。

メーカーでの校正

圧力センサーは－5℃から50℃の範囲の全圧力に渡って校正されています。圧力の基準は、校正されて保証された圧力を圧力センサーに供給する圧力制御と測定システム(PCMS)によって供給されます。温度の基準は、0.0008℃の温度の均質性を有した水槽によって供給され、校正済みの保証されたデジタル温度計で測定されます。校正過程は、校正された基準からの実際の圧力と温度に対する、機器からの圧力と温度両方のための生のアナログ値からデジタル値への変換(A/D読み取り)に関するデータセットをもたらします。

基準温度に対する温度 A/D の二次元のデータセット、温度 A/D と基準の圧力に対する圧力 A/D の三次元のデータセット、数字上の係数などから、全ての温度と圧力に渡る MP TROLL9000 の性能を精密に立てる方程式へと生成されます。

既に取り付けられている圧力センサーやセンサーポートの栓を取り外すような行為は、くれぐれも行わないでください。

動作原理

圧力センサーは、内部の隔離されたストレイン・ゲージの上の水もしくは他の液体の柱により及ぼされる表面積の平方単位あたりの物理的な力において測定される、圧力の変化を感知します。一般的なの測定単位はポンド・パー・平方インチ(psi)またはニュートン・パー・平方メートル(Pascals〔パスカル:1 パスカルは 1 平方メートルに 1 ニュートンの力が作用するときの圧力〕)です。

ベントチューブ無し(絶対圧)VS ベントチューブ付き(ゲージ圧)

ベントチューブ(大気圧補正管)無し、または絶対圧力センサーは、ストレイン・ゲージによって大気圧を含む全ての圧力の物理的な力を検出します。その単位はpsia(ポンド・パー・平方インチの絶対圧)で、ゼロ圧力に対して測定されます。絶対圧力センサーは時折シールド・ゲージ・センサーと呼ばれます。

絶対圧力測定は大気圧の影響の少ない(無視しても影響のない程度)非常に深い帯水層、または不圧帯水層での真空テストに便利です。

大気圧補正機能付、またはゲージ圧の圧力センサーは、ケーブル内部のベントチューブを用いて、ストレイン・ゲージの後部に大気圧をかけます。大気圧補正測定の基本単位はpsig (ポンド・パー・平方インチのゲージゲージ圧)で、大気圧に対して測定されます。その結果として、PSIGセンサーは大気圧または気圧の圧力成分を除外します。

この絶対圧とゲージ圧の測定の違いは簡単な方程式によって表されます。:

$$P_{ゲージ} = P_{絶対圧} - P_{大気圧}$$

圧力センサーが MP TROLL9000 に含まれる場合は、絶対圧かゲージ圧のどちらかになります。圧力センサーのタイプはソフトウェアでは選択できません。

しかし、絶対圧センサーからの psia 測定値はその機器がベントチューブ付ケーブルを用いて設置されている限り、MP TROLL9000 に大気圧センサーが搭載されていることにより、ソフトウェアで用意に大気圧を補正する事ができます。このセクションの最後に記述されている"絶対圧力読み取りの大気圧補正"をご覧ください。

圧力 VS.水深 VS.水位

圧力測定のための表示オプションは完全にソフトウェアで選択できます。圧力センサーのデータはそのままの圧力、水深、参照値を持った水位として表示されます。水深または水位を選択した場合は、ソフトウェアが、液体密度、高度、緯度に応じた圧力読み取り値を補償する非常に高精度の変換を含む、圧力読み取り値(psi)から水深または水位(メートルかフィート)へ変換するための追加オプションを提供します。

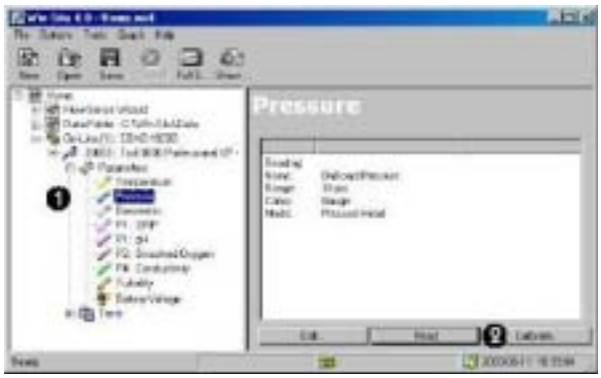
大気圧補正型圧力センサーの 0 点補正

次の手順により、慎重にゲージ圧センサーを「0」に合わせることができます。センサーが空気中にある時には、0以上の値を示します。
もし圧力センサーが下に示すような値にない場合には、0にあわせない方がいいでしょう。空気中において、値が0からかなり離れる場合には、メーカーで再校正する必要があります。

センサーレンジ	精度 (% フルスケール)	ゼロからの最小オフセット
15 psig	± 0.05% FS	± 0.0075 sig
30 psig	± 0.05% FS	± 0.015 sig
100 psig	± 0.05% FS	± 0.05 psig
300 psig	± 0.05% FS	± 0.15 psig

1. MP TROLLがホストPCに接続されて、ナビゲーションに表示されている状態で、Parametersリストの中でPressureを選択します。 圧力チャンネルがDepthかLevelモードで表示されるようでしたら、Edit機能を使ってPressure Headモードに設定します。

2. Calibrateをクリックかタップします。機器が空気中にあることが確認されます。



3. 空気中に機器がある状態で、Yesをクリックします。

その時の圧力の値が、ゼロに設定されます。 チェックするには、Readボタンを押してください。

圧力測定の設定（パラメータ・ウィザード）

Win-Situ のパラメータ・ウィザードで、各測定を希望に合わせて表示するように圧力チャンネルを構成できます。指定された設定は 1 つのモードから他のモードへ簡単に変更でき、どんな設定も、テスト・データを表示している時に、やり直したり、元に戻したりする事ができます。

1. ホストPCに接続されナビゲーション・ツリー内で選択されたMP TROLL9000で、その機器が測定できる全項目を画面に表示するには、パラメータ・ノードを開きます。そこから圧力パラメータを選択してください。

2. Editをクリックします。パラメータ・ウィザードがスタートします。それらの設定については次で説明します。

3. ウィザードが完了したら、Win-Situが、その情報を装置へ送り、画面の表示を更新します。

圧力設定の選択

圧力チャンネルの構成において、次の事柄が Win-Situ により要求されます。初期の選択によっては、これらの全てを見る事は出来ません。

購入したままの状態での圧力測定(未設定)で計測されるものは何ですか？

・水圧が測定されます

・デフォルト単位は psi です

・psi から水深/水位へ変換変換する事はできません

A:それらの全ての設定はテストの後、そのデータを表示している時であれば、非常に簡単に変更できる事を覚えておきましょう。

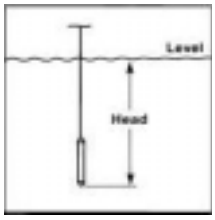
1. 名称(オプション)

圧力チャンネル名が、ナビゲーション・ツリー内とテストのデータ・ファイルの中に表示されます。デフォルト名が表示されます。設定する場合は、希望する名称を入力します。(16文字以内)

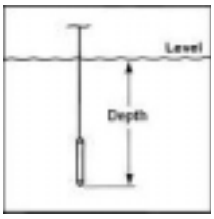
2. 表示モード

次の中から1つ選択してください。その後の画面は選択したとおりの画面になります。

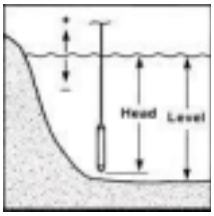
・水圧(Pressure Head)：
圧力センサーが感知する水圧そのものをKPa(キロパスカル)、kg/cm2、PSIなどの圧力単位で表示するモードです。このモードを選択したら、Finishをクリックしウィザードを終了してください。



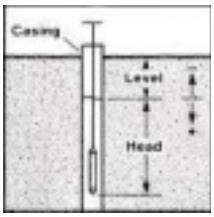
・水深(Depth)：
圧力センサーが受けた水圧をm、cm、feet、inchなどの水深に変換して表示します。



・水位－サーフェイス(Surface)：
一般に表層水の測定に使用されます。「正値上昇」と呼ばれるモードで、水位の上昇にともない読み取り値も増加し、水位の低下にともない読み取り値は減少します。



・水位－トップ・オブ・ケーシング(Top of Casing)：
一般に井戸水の水位減少の測定に使用されます。「正値降下」と呼ばれるモードで、井戸ケーシングの上端から水面までの距離で水位が表わされることにより、水位が低下するにつれて、読み取り値は増加します。水位が増加すると、読み取り値は減少します。



水深または水位モードを選択した場合は、圧力を水深へ変換するための方法の選択が求められます。水位モードでは水位の参照値の入力が求められます。

3. 圧力から水深または水位への変換

圧力(ポンド・パー・平方インチ:psi)から水深または水位(メートルまたはフィート)への変換には観測する液体と、地表面に対するの位置といった設置環境についての知識が必要となります。

比重を用いた変換

圧力は無次元の比重値を使用することで、液体でのメートル(またはフィート)へと適切に変換されます。多くの地下水でのアプリケーションにおいて、1.0 の比重(4℃での純水の性質)が適切な値として用いることができます。

密度、緯度、海抜標高を用いたする変換

英国単位の psi での圧力はまず、SI 単位系のパスカル(Pa)に変換されます。パスカルからメートルまたはフィートへ変換するには2つの数値を追加する必要があります。

・**液体の密度**:
20℃の純粋な地下水の密度は 0.998g/cm^3 です。温度による密度の表は次のページに出ています。作業中の液体が純水でない場合、実験によって液体の密度を決定する方法についてはこのセクションの「密度の決定」を参照してください。

・**引力による重力加速度**:
引力によって物体が感じる重力加速度は位置により特定されます。緯度と海抜標高が与えられると、Win-Situ はその位置からの引力による重力加速度を計算する事ができます。

***ヒント**:比重または密度、緯度、海抜標高のどちらかが圧力(psi)から水深/水位(メートルまたはフィート)への変換に使用されます。精度を高めるには密度、緯度、海抜のオプションを選択してください。*

4. 参照水位

水位表示モード(サーフェイスまたはトップ・オブ・ケーシング)を選択した場合には、水位に関する情報を入力する必要があります。これは水位表示モードのための、ユーザーによって指定される原点(基準となる点)で、あらゆる数値が入力できます。ここに、いくつかの例を示します。

・Surface(**サーフェイス**):平均海面(MSL:Mean Sea Level)より上の水位を計算し、それを参照水位として入力した場合、データは MSL〔平均海面〕から上の高さ(海抜標高)として表示されます。

・Top of Casing(トップ・オブ・ケーシング):井戸のケーシングの上端から水面までの距離(DTW:Distance To the Water-level)を測定して、その数値を参照水位として入力した場合、データは DTW(水面までの距離)数値として表示されます。

・参照水位を0と入力することは、その時点での計測器の位置を 0 点とする事と同じです。データはその時点での水位からのプラスかマイナスいずれかの変化量として表示されます。

参照の時間

MP TROLL9000 は、センサーの未加工の圧力読み取り値のスップショットを取り、次に入力された参照水位を代入します。そのスナップショットを今取るか、またはテストがスタートした時に取るかを設定する事ができます。データ・ファイルは参照(未加工の圧力)読み取り値と、いつその値が取られたかを表示します。

・Now:圧力は圧力パラメータの設定を終了した時に測定され、その数値はそのテストがスタートするまで記憶されます。そのテストの最中に行われる全ての測定は、ウィザードを終了した時点での水位に関連付けられます。

・Start of Test:参照値の測定はt=0の時間(テストの開始時間)に測定されます。そのテストの最中に行われる全ての測定はそのテストがスタートした瞬間の水位に関連付けられます。

液体の密度

PSI 単位から液体のメートルまたはフィートへの変換には幾つかの変換要素が要求されます。1 つは測定される水溶液の密度(ρ)です。20℃の純粋な地下水の密度は 0.998g/cm3 です。

密度を調べる方法がない場合は、このページの表の中の数値を使用してください。しかし、これらのデータは純水を仮定しているので、実際の水の状態に影響を及ぼす可能性のある他の変数(例えば塩分濃度)には適応しません。代わりに、次の方法を使用して、その液体の密度を計算する事ができます。

密度の決定

井戸内の水の密度は正確な巻尺と圧力センサーを使用することにより、決定する事ができます。センサーを水の中に下ろしながら 2 つの位置(水深)で圧力値を記録し、水深においてのセンサー位置の変化を巻尺を使用して記録しす。密度はそれらの値から簡単な方程式を使って計算できます。この方法は圧力と水深の測定が正確に行われ、井戸の水が井戸全体の深さを通して等質な場合に有効です。

温度と水の密度

温度 (° C)	密度 (g/cm^3)	温度 (° C)	密度 (g/cm^3)	温度 (° C)	密度 (g/cm^3)
1	0.999900	11	0.999605	21	0.997992
2	0.999941	12	0.999498	22	0.997770
3	0.999965	13	0.999377	23	0.997538
4	0.999973	14	0.999244	24	0.997296
5	0.999965	15	0.999099	25	0.997044
6	0.999941	16	0.998943	26	0.996783
7	0.999902	17	0.998774	27	0.996512
8	0.999849	18	0.998595	28	0.996232
9	0.999781	19	0.998405	29	0.995944
10	0.999700	20	0.998203	30	0.995646

メモ:密度はその井戸水の試料採取が可能な場合は、液体比重計を使って測定する事もできます。±0.0005 の精度の比重計がお勧めです。

手順

水深においての変化の測定にふさわしい、2つの方法があります。一番便利で正確な方法を選んでください。

- ・センサーのケーブルに接着テープ(例えば、ビニル・テープ)で巻尺を張り付けます。巻尺は、そのセンサー自体に直接張り付けるか、または井戸のケーシングの上部に近い部分のケーブルに張り付けます。ケーブルの位置を巻尺から直接読み取ってください。使用する巻尺は少なくとも1mmまで読取れるものが必要です。
- ・またはフェルトペンで、ケーブルの位置に印を付けます。それらの印間の距離を、ケーブル部分を井戸から引上げた後に、巻尺で測ります。

1. 井戸の中で、水中に1メートル沈むまでセンサーを下ろします。
2. 井戸ケーシングの上端で、ケーブルにてセンサーを所定の深さに固定します。その機器を安定させるために、一時間待ってください。
3. そのセンサーから、電気的なの圧力読み取り値を手動で取り、この測定値をPSIで記録します。これが、測定P_1です。
4. フェルトペンで付けられたケーブルの位置を示す印、または定められた参照ポイント(例えば、井戸ケーシングの上端)に位置した巻尺の値を読み取ります。これが、測定L_2です。
5. 最低3メートルの深さまでセンサーを水中に下ろし、ステップ3と4を繰り返します。それらは測定P_2とL_2になります。
6. g/cm^{3}を使った密度(ρ)は次のように計算されます。:

$$\rho = \frac{(P_2 - P_1) \times 6.894757}{g \times (L_2 - L_1)}$$

必ず、PはPSI単位を、Lはメートルを使用してください。使用している巻尺がフィートで校正されている場合には、１フィート＝0.3048mです。

水深の測定における、0.001m(1mm)の誤差は、密度では0.00085g/のcm3の誤差に相当します。

大気圧による絶対圧力測定値の補正

絶対またはベントチューブ無し(psia)圧力センサーで測定された圧力にはストレイン・ゲージによって検出された全ての圧力-水柱による圧力同様に大気圧による圧力-が含まれます。

ゲージ圧またはベントチューブ付き(psig)センサーは大気圧の構成部分(大気が原因となる圧力)が取り除かれるため、水面上の大気圧は水面下のセンサーでの測定値に含まれません。

絶対圧力測定の大気圧補正(必要な場合)にはいくつかの方法があります。

手動による大気圧補正

MP TROLL の大気圧センサーの使用

ご使用の MP TROLL9000 のモデルには、内蔵の大気圧センサーが含まれます。その機器がベントチューブ入りケーブルを使って設置された場合、水中に沈んだ PSIA 圧力センサーからの測定を訂正するには、その大気圧センサーの出力を使用する事も可能です。この場合、pressure head モードで圧力チャンネルを設定し、水圧チャンネルと大気圧チャンネルの両方のために同じ単位を設定してください。両方の圧力チャンネルを含むテストを設定して計測を開始します。そのデータを回収し、水圧測定から大気圧測定をマイナスしてください。

追加ユニットとスプレッドシートの使用

大気圧センサーが搭載されていない場合、またはケーブルがベントチューブ入りでない場合には、絶対圧力測定の大気圧補正は水面から上に設置されたオプション機器(Baro TROLL または mini TROLL)の使用によって大気圧の測定ができます。同じ単位と表示モードを使用するように、両方の装置を設定してください―参照水位が使用される場合にだけ、違いが現れます。;
この場合、大気での参照値が水位 0 であり、井戸内での参照値が水位となります。テストが、それぞれの単位で同時にスタートするようにスケジュールしてください。両方のテストからデータを回収し、その水圧測定値から大気圧測定値をマイナスします。(手計算またはスプレッドシート・アプリケーションで行います)

自動による大気圧補正

Win-Situ と Pocket-Situ の中の Baro ウィザードは、ユーザーによって指定された固定数値または地上に設置された Baro TROLL や他の PSIA 測定器によって同時に収集された大気圧データのファイルへの参照のどちらかによって、絶対圧力データの自動的な大気圧補正を可能にします。気圧により収集された絶対圧力データは必要であれば、新しいファイルの中に保存されます。

参照のために収集される大気圧データ

Baro TROLL(または他の PSIA 測定器)の中の時刻を正しくセットしたかどうか確認し、テストを追加してください。絶対圧センサー付の MP TROLL9000 でのテストがスタートする前に、このテストをスタートし、ほぼ同じスケジュールでデータを記録する事が理想的です。そのテストを開始してください。その後、そのテストを回収してください。(停止する必要はありません。)

PSIA データの収集

絶対圧センサー付の MP TROLL9000 の内部時計を設定してください。テストを追加し、通常通りに Test を開始させます。このテストもまた回収してください。

Baro ウィザードの使用

回収されたテスト・データから、地上の Baro TROLL と水中に設置された PSIA センサーとの間の圧力差が計算できます。Baro TROLL での計測が、絶対圧センサーでの計測時間の全てをカバーしている場合は、この作業は簡単になります。

1. Win-SituまたはPocket-Situを起動してください。それらのテストが回収された後は、機器への接続は必要ありません。
2. データ・フォルダーの中から絶対圧センサー(PSIAデータ)と共にMP TROLL9000から回収したテストを選択します。
3. ツール・メニューで、Baro Wizを選択します。
4. Baro Correctionウィンドウにて、実行する補正のタイプを選択してください。

   ・None:補正なし

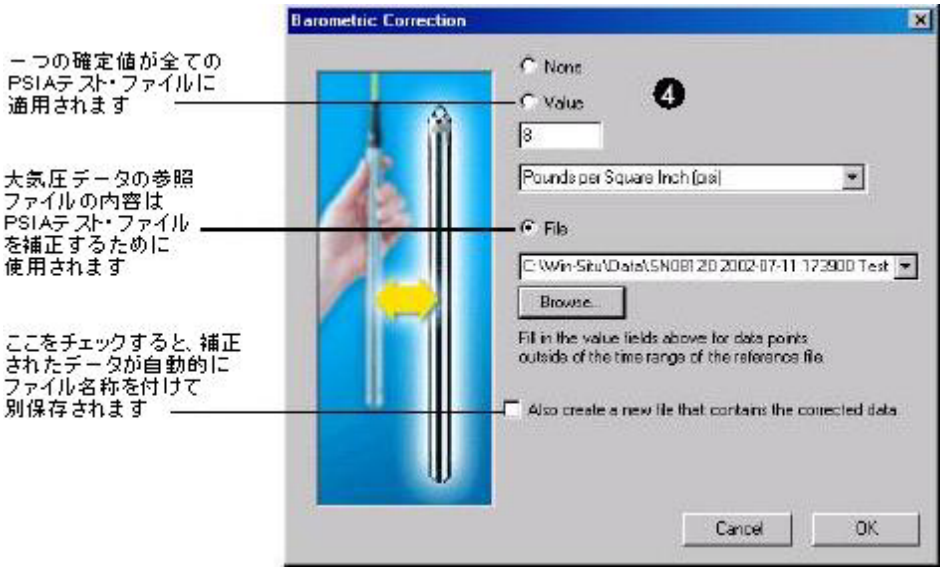
   ・Value:テスト・ファイルの中の全てのデータ・ポイントからマイナスする大気圧の数値を入力してください。単位は選択可能です。また、入力された数値が有効かがチェックされます。
   例えば、単位がインチの水銀柱での有効なレンジは14.3から33.5です。(死海からアルプスの標高での値をカバーします。)
   2つのファイルにおける計測時間が完全には重ならない場合における参照ファイル(次のオプションを参照)においても、固定された数値が必要とされるため、この入力をブランクのまま残す事は出来ません。

   ・File:Baro Trollまたは他のPSIA測定器によって収集された大気圧のデータのテストを選択してください。これは補正のための大気圧を引き出す参照ファイルになります。時間設定が完全に重なっていない場合には、前述の固定の数値が適用されます。

5. 自動的に名づけられた新しいファイルの中に補正されたデータを保存するには、create new fileチェック・ボックスをチェックします。
6. OKをクリックしてください。補正は直ちに行われ、補正されたファイルが表示されます。

再校正の推奨

圧力センサーの精度は、機器の電子部品の通常のドリフトと同様、誤った保管や取り扱い、落雷や同様のサージ、限度を超えた温度や圧力、物理的な損傷や誤用によって悪影響を受ける可能性があります。定期点検と再校正に関する情報または問い合わせはご購入の In-Situ 製品取扱店まで連絡してください。高水準の精度を維持するには、年に一回のメーカーによる再校正をお勧めします。



8 温度のモニタリング

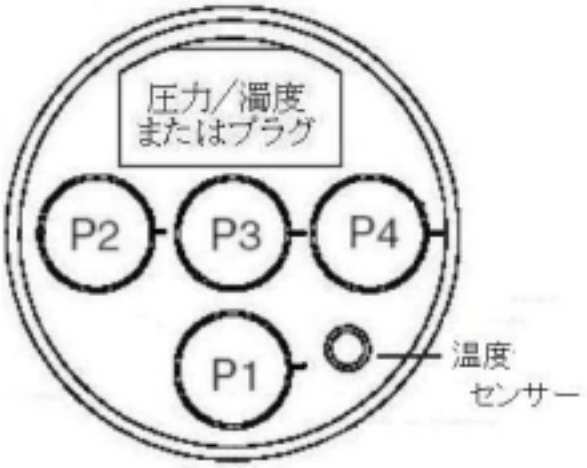
なぜ温度をモニタリングするのか？

水温は生物学上の活動と水生生物の成長に影響を及ぼす水の化学作用において、重要な役割を果たしています。一般的に、高めの水温は生物学上の活動と化学反応の進行をより高めます。水の化学作用においての温度の影響について重要な例は酸素に強い影響を与える事です。温水は冷水と比べて、酸素の保有量はより少なくなります。;
水温が高くなるにつれて、水の中に溶け込むことができる酸素の飽和量が減少します。

不自然に高い温度は多くの場合、都市の排出物または工場からの廃水に起因する熱汚染に関連しています。熱汚染は重要な生態への強い影響力を持っています。流水、特に都市の小さな川では、道路や駐車の排気により高められた温度は低温水や冷水に生存する魚にとって、重大な問題になり得ます。

水生の変温動物の成長率においての変化と数々の生化学的反応率は、多くの場合、Q_{10}の法則（ 例えば、それらの生物が好む温度から 10℃〔18° F〕上昇すると成長率が2倍になる事が予測できるという法則）によって、よく概算されます。

センサーポート配置図



水温に関する知識は、溶存酸素の測定、電導度(塩分濃度)、pH、および他の多くの水質パラメーターに不可欠です。湖沼学の研究では、水深に係わる関数としての水温は重要な指標であり得ます。 工場においては、過程使用か伝熱計算のためにしばしば水温に関するデータを必要とします。

これらは短期間あるいは長期間にわたり水温を測定する多くの理由のうちのいくつかに過ぎません。

温度センサー

MP TROLL9000 の全てのモデルには、工場での事前校正された、液体の温度測定のための固定センサーが含まれています。

警告：固定されている温度センサーを取り外すような試みはしないでください！

MP TROLL9000 の温度センサーは、ITS-90(Temperature Scale of 1990：1990 年国際温度目盛）によって指定された標準白金抵抗温度計です。白金抵抗温度計（PRT）は測温抵抗体（RTD）の一種です。

***ヒント**：万一、落としてしまったり衝撃を与えてしまったりして、温度センサーの先端が微かに曲がってしまった場合には、手で(道具は絶対に使用しないでください)元のまっすぐな状態まで、慎重に曲げ戻す事が出来ます。*
メモ：激しい衝撃は温度センサーの精度に悪影響を及ぼす可能性があります。

校正時の温度センサーの役割

温度センサーは電導度のように温度に依存する水質パラメータの校正中に備えた主要な機能を持っています。校正温度が分かっている場合、温度補正を水質パラメータの測定中に提供する事ができます。プロファイリングの場合は、温度センサーは液体の温度の更新されたリアルータイム測定値を継続的に提供します。

溶解酸素〔DO〕を除き、全パラメータ〔測定項目〕の校正において、温度センサーが少なくとも 1.3cm 溶液に浸っている事を確認してください。校正用カップの目盛りは推奨する校正液の量を得るために役立ちます。

最良の結果を得るには、機器が現場に設置された際に遭遇すると予測される温度で水質センサーを校正しなければなりません。

ソフトウェアの機能

抵抗値(PRT によって測定されたもの)から温度への変換はソフトウェアの中で自動的に行なわれます。ユーザーによる校正は必要ありません。

温度チャンネルはテストの際に自動的に含まれますので、液体の温度は他のチャンネルからの水質データを補償するために利用する事ができます。

単位

温度はセ氏温度(℃)またはカ氏温度(° F)で表示されます。

***ヒント**:単位の設定を変更するには:Win-Situ で、Option メニューの Preferences を選択します。Pocket-Situ では Home サイトを選択し、それからコマンド・バー内の単位をタップします。*

参考文献

Eaton, A.D., L.S. Clesceri, and A.E. Greenberg, eds., *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,* 19th edition, Washington, D.C.: American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation, 1995. Section 2550, Temperature.

EPA, Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, EPA/600/4-79-020, rev. ised March 1983. Method 170.1, Temperature, Thermometric. Approved at 40 CFR Part 136.

Mangum, B.W., and G.T. Furukawa, *Guidelines for Realizing the ITS-90,* NIST Technical Note 1265, U.S. Department of Commerce, 1990.

Water on the Web (WOW). University of Minnesota project initially funded by the National Science Foundation. On the web at wow.nrri.umn.edu.

9 大気圧のモニタリング

大気圧とは？

大気中または空気中の圧力とは地球の表面を取り巻く気体(大気中のガス:窒素、酸素、水素、アルゴン、二酸化炭素、オゾン、ネオン、ヘリウム、水蒸気など)によって及ぼされた物理的な力の事です。大気圧は平均海面より低い位置で最も大きく、海抜からの高さが増すごとに減少します。

なぜ大気圧をモニタリングするのか？

大気圧は大気にさらされている水において、水位の測定に影響を与えます。また、大気圧は水に溶ける大気中の気体の量も定めます。;

例えば、より高い気圧(低い標高)においては、より多くの酸素が水に溶けます。さらに、大気圧は pH のような他の水質パラメータにも影響を及ぼします。

テスト中に記録された大気圧のデータは、大気圧変動の影響を排除するために、絶対圧センサーで行われた水位測定データを補正するのに使用することができます。

換算式

バール × 29.530	＝水銀柱の inch
psi × 2.036	＝水銀柱の inch
気圧 × 101325	＝Pa
psi × 6.894757 * 103	＝Pa
psi × 14.50337	＝Bars

大気圧センサー

MP TROLL9000 の大気圧センサーはメーカーにて事前校正され取り外し不可の形で内蔵されています。その主な機能は大気圧に依存する溶存酸素のような水質パラメータの校正と計測にあります。また、それは、絶対圧センサーで行われた液体の圧力測定値を補正するためにも使用されます。

大気圧チャンネルはテストに自動的に含まれるため、他のチャンネルからの水質データを補償するためにその数値を利用する事ができます。

各単位

次の各単位は大気圧測定における単位です。:Bars、MilliBars、inch 水銀柱(in. Hg または Hg)、mm 水銀柱(mm Hg)、cm、ポンド・パー・平方インチ(psi)

ヒント: 単位を変えるためには: Win-Situでは、Optionsメニューで Preferencesを選択してください。 Pocket-Situでは、Home サイトを選択してください、そして、次に、コマンドバーで Setupをタップしてください。

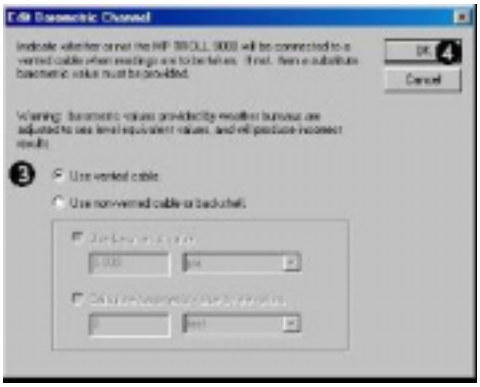
ベントチューブ(大気圧補正管)付ケーブル無しでの正確な測定

Win-Situ と Pocket-Situ は設置されている MP TROLL9000 のケーブルがベントチューブ入りかベントチューブ無しかを見分ける事が出来ません。しかし、ソフトウェアに溶存酸素の校正とテストの設定時に情報を与える事はできます。ベントチューブがない場合は、固定した大気圧の数値が入力できるように作られています。

手順:

1. ナビゲーション・ツリー内で大気圧チャンネルを選択してください。

2. Editをクリックします。



3. そのMP TROLL9000に大気圧センサーとベントチューブ付ケーブルが取り付けられている場合には、最初のオプションを選択してOKをクリックします。

   それ以外の場合には、"Use non-vented cable or back shell"を選択して、次のデータの内の1つを与えます。:

   ・大気圧の定数値。(リスト・ボックスの矢印をクリックしたまま単位を選択します。)この数値はソフトウェアが他のところで大気圧の数値が必要となる時(例えば、溶存酸素を校正している時など)には、その都度使用されます。

   ・または、海抜標高を入力し、このページの表中の数値に基づく大気圧をソフトウェアに計算させます。
   (標高が変わった場合、この定数値は再計算されません。)

4. OKをクリックして、この情報を保存します。

***ヒント**:このウィンドウはテストの設定時と溶存酸素の校正時にも画面に表示されます。*

標高 VS 大気圧

標高 VS 大気圧
(米国の標準大気圧に基づく値)

標高		大気圧			
ft	m	in.Hg	mmHg	PSI	Bars
-1,000	-304.8	31.02	787.9	15.25	1.051
-500	-152.4	30.47	773.8	14.94	1.030
0	0.0	29.92	760.0	14.70	1.013
500	152.4	29.38	746.4	14.43	0.995
1,000	304.8	28.86	732.9	14.18	0.977
1,500	457.2	28.33	719.7	13.90	0.958
2,000	609.6	27.82	706.6	13.67	0.942
2,500	762.0	27.31	693.8	13.41	0.924
3,000	914.4	26.81	681.1	13.19	0.909
3,500	1066.8	26.32	668.6	12.92	0.891
4,000	1219.2	25.84	656.3	12.70	0.875
4,500	1371.6	25.36	644.2	12.45	0.858
5,000	1524.0	24.89	632.3	12.23	0.843
5,500	1676.4	24.43	620.6	12.00	0.827
6,000	1828.9	23.98	609.0	11.77	0.811
6,500	1981.2	23.53	597.6	11.56	0.796
7,000	2133.6	23.09	586.4	11.34	0.781
7,500	2286.0	22.65	575.3	11.12	0.766
8,000	2438.0	22.22	564.4	10.90	0.751
8,500	2590.8	21.80	553.7	10.70	0.737
9,000	2743.2	21.38	543.2	10.50	0.723
9,500	2895.6	20.98	532.8	10.30	0.710
10,000	3048.0	20.58	522.6	10.10	0.696
10,500	3200.4	20.18	512.5	9.91	0.692
11,000	3352.8	19.79	502.6	9.73	0.670
11,500	3505.2	19.40	492.8	9.53	0.657
12,000	3657.6	19.03	483.3	9.35	0.644
12,500	3810.0	18.65	473.8	9.15	0.631
13,000	3962.4	18.29	464.5	8.97	0.618
13,500	4114.8	17.93	455.4	8.81	0.607
14,000	4267.2	17.57	446.4	8.63	0.595
14,500	4419.6	17.22	437.5	8.46	0.583
15,000	4572.0	16.88	428.8	8.28	0.571
15,500	4724.4	16.54	420.2	8.13	0.560
16,000	4876.8	16.21	411.8	7.96	0.549
16,500	5029.2	15.89	403.5	7.81	0.538

10 水質モニタリングの概要

なぜ水質をモニタリングするのか？

我々の惑星に存在する有限な資源の需要がますます増える今日、水の供給と地球の空気の質を保全する責任を、公共団体と個人個人とが同等に強く認識するようになって来ています。

近年の知識と科学技術の急速な発展は、私たちが外観上から得られるデータのみではなく、より正確かつ、時代に合った信頼できるデータの収集を可能にしました。In-Situ の表流水と地下水を測定できる新世代センサーは、現場でサンプリングして分析を行う実験室へ運搬する時間と労力の集中を要するプログラムを変える、またはそのようなプログラムの補足となる有能な製品です。水の供給と水質についての正確な情報を、時代に合ったトレンドで収集し、解析して反応することが可能であれば、それらの供給源の保護のために、より優れたシステムを設計する事が可能です。

水質のモニタリング項目は自然の現状と変化、そして水の異常な構成要素（水源の質に悪影響を及ぼす現象の始まりを観測者に知らせる、例えば有害なバクテリアの存在、潜在的汚染源、水生生物の生命維持に必要な栄養源の枯渇、淡水領域への塩水の侵入、水位または水温の変化など）について明らかにする事ができます。

表流水と地下水の水質を監視することは国または地方の規制によって要求されるでしょう。長期観測によるデジタルでの記録により、取締機関によって強制されるガイドラインと規格への適応を資料化することができます。

水質データの記録とプロファイリングは、継続的に変化する状況における情報をタイムリーに提供することができます。

プロファイリングにより、瞬間的なリアル・タイムのデータを収集することができ、また長期間記録を保存することにより、水質の傾向や解析に役立てることができます。

各センサー

MP TROLL9000 には、原位置において高い精度で水質パラメーター監視するための新しい技術の利点が取り入れられています。各センサーは厳密な仕様に応じて製造されており、全サーと MP TROLL9000 の電子工学とが共に動作するように設計されています。これらのスマートセンサーはシリアル番号による識別と校正についての情報を保有しており、機器によって検出されて特定されます。センサーはどの MP TROLL9000 でも校正でき、そのセンサーのタイプが受け入れられる他のポートに移動、あるいは他の MP TROLL9000 において再校正なしで使用する事もできます。センサーは校正を行った MP TROLL9000 で操作された時に、最も正確な結果を得る事ができます。

MP TROLL9000 に利用できる水質センサーはおおまかに2つのタイプに分類する事ができます。:

基本センサーのセット

- pH
- 酸化還元電位〔ORP〕
- pH/ORPコンボ・センサー
- 溶存酸素〔DO〕
- 電導度（比電導度、塩分濃度、総溶解固形分、比抵抗）

pH センサーと ORP センサーはシングル ISE（ion-selective electrode：イオン選択式電極）です。pH/ORP コンボ・センサーは複合 ISE です。

基本センサーは、事前校正〔メーカーにて既に校正済み〕されて、前もって MP TROLL9000 に取り付けられています。それらは箱から出して直ぐに、簡単な QuickCal 校正だけで使用するための準備が整っています。しかし、さらに精度を高めるためには、セクション 11～13 で記述されているように、pH と DO のためには従来の 2 点校正を、電導度のためには特定のレンジ校正を行うことをお勧めします。機器の精度は校正に費やした時間と配慮に比例します。

拡張センサーのセット

拡張センサー・セットには次の項目が含まれます。

- アンモニウム(アンモニア塩基)
- 塩化物
- 硝酸塩
- 濁度

センサーの取り付け

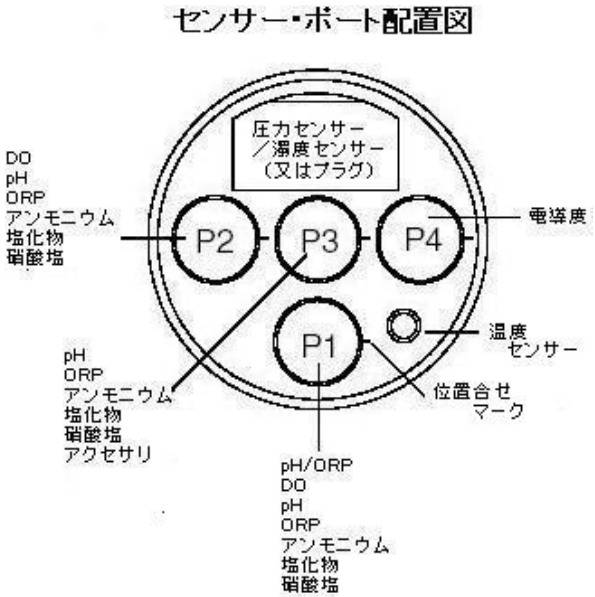
下の図解は MP TROLL9000 の先端部分のセンサー・ブロックを正面からの図で表しています。P1 から P4 の 4 つのセンサー・ポートがあり、それに加えて固定された圧力、濁度、温度センサーがあります。圧力と濁度センサーはオプションセンサーであり、機器にその2つのセンサーのうちどちらか一方、または両方のセンサーが含まれていない場合は、そのポートのには完全に固定された栓が付いているはずです。

圧力センサー、濁度センサーまたは固定されている栓を取り外すような試みは絶対にしないでください。

全てのセンサーは、そのセンサーまたは機器を損傷することなく、どのセンサー・ポートにでも取り付けられるように設計されてはいますが、本来の機能を果たすためには、センサーは正しいポートに取り付けられなければなりません。センサーが、下の図解で示されているように、意図されたポートに取り付けられたかどうか確認してください。

センサーを取り付けるには:

1. レストリクターをMP TROLL9000 の先端部分から外します。これで、図に描かれているセンサー・ブロックへのアクセスが可能になります。



センサーを間違ったポートにインストールしてしまった場合、そのセンサーは動きますか?

物理的には、センサーはどのポートにでも差し込むことができます。しかし、間違ったポートで検出されたセンサーは、ソフトウェアの中でエラーメッセージが表示させます。そのメッセージが、どのポートからエラーが発生しているか、または、その間違ってインストールされたセンサーが、どのポートに移動されるべきかを知らせてくれます。

この場合、障害となっているセンサーを取り外し、それを正しいポートに取り付けます。そして、refresh でその画面の表示を更新します。

2. センサーから保管用ボトルまたはキャップを外します。外したキャップまたはボトルは今後のセンサーの保管と保護のため保管しておいてください。そのコネクタの末端にキャップが付いている場合は、それも外します。

***ヒント**: 新しいイオン電極(pH, ORP, nitrate, ammonium, chloride)は、最適な膜反応が得られるように、キャリブレーション前の少なくとも15分間から数日間はキャリブレーション溶液にセンサーを浸して下さい。*

3. センサー取り外しツールを使い、センサーを取り付けようとしているポートから栓を外します。外した栓はその測定器にインストールするセンサーが4つ以下で設置する時に使用するには、保管しておきましょう。

***ヒント**: センサーをポートP3(中央)にインストールする場合は、最初に、そのセンサーを取り付けてください。 これで、他のポートにセンサーを取り付けることが簡単になるでしょう。*

4. 乾燥した綿棒やティッシュでポート内部の水分を除去して、乾燥させてください。

5. センサーのO-リングの潤滑油をチェックしてください。

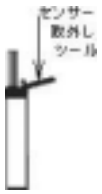
6. センサーの位置合せマークとポートの位置合せマークが一直線になる様に合わせます。(センサー・ポート配置図参照)

センサー・O-リングには、センサーを取り付ける前に、適量な潤滑油を塗ってください。新しいセンサーについては、出荷時に既に十分な潤滑油が塗られています。O-リングに乾燥の徴候が現れてきている場合には、取り付け前に、シリコン潤滑油を塗ってください。

7.センサーがポートの中に完全に固定されるまで、しっかりと押し込みます。正しく差し込まれると、機器本体とセンサーの一番幅の広い部分との間に約1.5mm(センサー除去ツールの幅)の隙間が残ります。検出素子がセンサーの先端にある場合、センサーの側面で取り扱う様に注意してください。センサーをポートの中に押し込む際は、差し込みツールを使用するようにしてください。(ステップ6参照)

センサーの取り外し

各センサーは点検、クリーニング、日常の整備、保管などの度に取り外しても差し支えありません。スマート・センサーは校正についての情報を記憶しているので、それらのセンサーを必要に応じて頻繁に取り外したり再び取り付けたり、他の MP TROLL9000 に取り付けたりする事さえ可能です。



センサーがセンサー・ブロックに入る個所でセンサー取り外しツールのくびき状の部分を所定の位置に置き、センサーを取り外してください。センサーが飛び出すまで、センサーを上に向けてしっかりと動かします。

センサーの O-リング

各センサーに付いている2つの Viton® O-リングは機器本体へ水が漏れないように耐水密閉の役割を果たしています。センサーを取り付けたり取り外したりする度に、これらの O-リングを点検する事をお勧めします。O-リング上のひび、割れ目、破れ傷、他の損傷を注意深くチェックしてください。O-リングが良い状態であれば、再びセンサーを取り付ける前に、シリコン潤滑油を塗ってください。余分な潤滑油はティッシュなどで取り除き、センサー基部のコネクタの周囲に油が付かないように注意してください。万一、潤滑油が、この部分に入ってしまった場合は、エタノール(エチルアルコール)または同類の溶液に浸した綿棒で、それを落とす事ができます。

使用限度の範囲を超えて損傷した O-リングは耐水密閉の効力が失われているので、交換しなければなりません。センサーの O-リングと潤滑油はご購入の In-Situ 製品取扱店から入手する事ができます。

校正の概要

MP TROLL9000 とそのコントロール・ソフトウェアは水質センサーの校正のために、いくつかのオプションを用意しています。水質項目を測定する時に、校正にかける時間と求める精度に合った方法を選択してください。

満足できる結果は QuickCal 校正の手順に従う事で得ることが出来ます。ある種のセンサーはメーカーで与えられたデフォルト〔暫定〕校正係数を使用する事によって、箱から出して直ちに、それなりの結果を得る事ができます。しかし、最高の結果を得るには、最初の設置の前に、完全な従来の校正をその手順に従って行い、その後は、必要に応じた定期的チェックと再校正を行う事をお勧めします。

次の利用できる各オプションは次の2ページで簡単に記述されています。:

- Traditional Calibration
- Quick Calibration
- Out-of-Box
- Factory Defaults
- Custom Sensor Preparation

従来の校正

ソフトウェア・ウィザードによって誘導される完全な従来の校正(Traditional Calibration)により、さらに精度を高くすることができます。ある種のセンサーには 1 点校正が要求され、また他のセンサーには 1 点校正か多点校正の選択が与えられ、校正標準液が 1 つ以上必要となります。1 点校正は選択された校正液によって表された数値のレンジ内で良い結果を与えます。設置する期間中に幅広い数値のレンジが観測を行う液体に予期される場合には、多点校正を行う事が勧められています。

MP TROLL9000 に設置されて校正溶液に浸されたセンサーは一定の間隔で動力が供給され、その反応が監視されます。前もって決めた時間帯を通して、その反応の最小値と最大値の間の開き(偏差)はソフトウェアによって探知されます。反応のピークが時間内で所定の限界値内に入ると、そのセンサーの反応が、有効な校正点を提供するのに十分安定したかどうかが検討されます。

その時間の長さと容認できる偏差は、各センサーのタイプごとに特定され、更にそれらはNOMINAL またはSTABLEを決定するにも特定されます。その重要な時間は、NOMINAL の方が完全な安定より短く、有効な校正点の反応中において、校正液に浸す時間の短縮を可能にします。

- 利用可能:全ての水質パラメータ。
- 必要とされるもの:MP TROLL9000、センサー(取り付け済みのもの)、校正用カップ、各パラメータ〔測定項目〕を校正するための校正液(1つ、またはそれ以上)、それに適した校正液がIn-Situの各個の校正キットで提供されています。
- その方法が記述されているセクション:セクション11～19

Q: NOMINAL と STABLE の違いは何ですか？

A: 有効な校正ポイントのための基準を満たすには、センサー反応においての変化(偏差値)は規定時間を超えて監視されなければなりません。ソフトウェアは特定の精度を目的として校正するには、特定の時間の間、信号の偏差における特有の傾向を探します。

STABLE の基準は高い水準の精度のために設計されています。また、NOMINAL の基準は校正時間を短縮する一方、容認できる精度を提供するため設計されています。その偏差値が、緩められた制限の仕様内に入った時、ステータスに NOMINAL が表示され、現行の校正ポイントを記憶するには、Accept ボタンの利用が可能になります。NOMINAL 評価の受諾は安定時間の 2 分間まで保存します。いくつかの場合、特に校正がスタートする数分前に、センサーが溶液に浸っていた場合、NOMINAL 評価を受諾する事によって、一定の標準に達した精度は STABLE を待つ事によって得られた精度に大変近いかもしれません。

QuickCal 校正

QuickCal 校正は、共通のシングル校正液を使用することで、基本センサーを同時に、最小の労力で、適切な性能が得られるよう校正します。。

- 利用可能:pH、ORP(pH/ORPコンボ・センサーを含む)、溶存酸素、電導度
- 必要とされるもの:MP TROLL9000、センサー (取り付け済みのもの)
- そのための方法が記述されているセクション:セクション3、「スタートのための作業」

メーカー校正

ある種のセンサーはメーカーにおいて設定されたデフォルト校正係数を使用することで、センサーを箱から出して直ぐに取り付けて、現場に設置することができます。

- 利用可能:pH、ORP(pH/ORPコンボ・センサーを含む)、電導度
- 必要とされるもの:MP TROLL9000、センサー(取り付け済みのもの)
- そのための方法が記述されているセクション:必要とされる方法はありません。正にプラグ・アンド・プレイです。

デフォルト係数

このオプションはメーカーでセットされたセンサーのデフォルト値をリセットしますが、これはセンサーが新しい時には最も良い方法です。

- 利用可能:pH、ORP、濁度
- そのための方法が記述されているセクション:セクション11の「pH校正」、セクション14の「ORP校正」、セクション18の「濁度の校正」をご覧ください。

電導度センサーのセル定数は、希望によっては完璧な校正を行わずにマニュアルで入力しても差し支えありません。セクション 12 の「手順」をご覧ください。

特注センサー

メーカーでのカスタム校正は、レンジと精度のために要求される特定の要請を満たすために実施されます。このオプションの利用についての追加情報はご購入の In-Situ 製品取扱店までご連絡ください。

ヒント:各校正を行うために Pocket-Situ を使用する場合は、その作業の最中に Pocket PC がタイムアウトとならないようにしてください。Pocket PC でこの設定を行うには、スタート・メニューを表示し、セッティング、システム・タブ、電源を選択します。

校正の準備

校正キット

各種のパラメータとレンジのための校正液キットはご購入の In-Situ 製品取扱店から入手する事ができます。In-Situ の校正液は N.I.S.T.標準として認定されており、クォート(1ガロンの 1.4:米ガロンで約 0.95 リットル)で詰められており、それぞれ最低でも 6 回まで使えます。校正中にセンサーをすすぐための物質が推薦されている場合、キットには脱イオン水が含まれます。

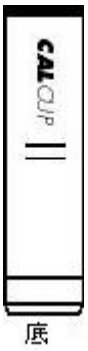
QuickCal 校正キットは複数のパラメータを同時に校正するように設計された便利な総合校正液を備えています。

校正用カップ

MP TROLL9000と共に出荷される透明なアクリル製の校正用カップはセンサーの校正の際、溶液を入れるのに使われます。湿気を含んだ小さなスポンジを取り付けると、それは使用の合間においてMP TROLL9000 のセンサーを保護し、水和することにも使えます。この校正用カップは底を外すことができ、連続的な溶液の撹拌が推奨される校正のために撹拌器を取り付ける事ができます。

校正用カップに付いている横線は適切な校正溶液の量を確認することに使用できます。温度センサーが液体に浸っている事を確認してください。

- センサーが全て取り付けられている場合は、下の方の線をガイドとして使用してください。
- 取り外し可能なセンサーが、1つか2つだけ取り付けられている場合は、上の線まで満たしてください。



温度センサーは常に、少なくとも 1.3cm は液体に浸っていなければなりません。

MP TROLL9000 の先端部分のセンサー・ブロックのネジに校正用カップを取り付ける際は、本体にカップを慎重に合わせ、O-リングに接触して固定されるまで、徐々にひねって(約3～4回完全に回します)取り付けます。

校正用カップを測定器本体に取り付ける時、締め過ぎないように注意してください。

校正時の温度の影響

最も効果的な校正は現場の状況、特に温度をできる限り同じ状態にします。センサーが設置される場所で予想される温度で校正するのが最もよいでしょう。

洗浄

一般的ガイドラインとして、校正を始める際には前もって、取り付けられたセンサーとMP TROLL9000 の先端部分、校正用カップをすすぎ洗う事をお勧めします。そうする事によって、汚染物質の痕跡や、その前の校正で使用された溶液を取り除き、より確実な校正を行うことができます。

これを行うための良い方法としては校正用カップを水で満たし、機器に取り付け、そして力強く振ります。これを数回繰り返してください。

まず、水道の水ですすぎ洗い、次に蒸留水または脱イオン水ですすぎ洗ってください。

振り払うか、リントフリー(繊維くずの出ない)のティッシュで拭き取って乾かします。完璧に乾燥させる必要はありません。

いくつかの校正の手順においては、選択された校正液ですすぎ洗う事も勧められています。この場合、乾燥させる事は必要ありません。

撹拌

いつ、撹拌するのか？

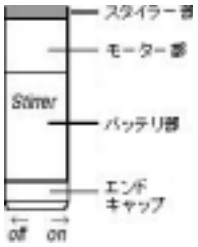
機器に攪拌器を取り付けて計測する場合(例えば、その測定器が、停滞水または流れの大変遅い水の中に設置される場合など)には、校正の過程でも撹拌器を使用するべきです。最も厳密な校正を行うための条件は、計測現場の状況に合わせた環境で校正することです。これはISE センサー(アンモニウム、塩化物、硝酸塩)を校正する時に、特に重要です。

極めて接近して取り付けられたISE センサーは、時々干渉を起こす事があります。絶えず撹拌する事が、ISE センサーの性能を高めます。

この撹拌器はcontinuous モードでのDO(溶存酸素)測定の際にお勧めします。DO センサーについての詳しい情報はセクション13 を参照してください。

撹拌器の始動

撹拌器はセットされてあるアルカリ単一型電池2 個による電力で作動します。モーターをスタートさせるために、エンド・キャップをしっかりと締めてください。



プロペラ・コンパートメント内の磁気を帯びた撹拌棒が、回転し始めます。撹拌棒は保護プレート(クリーニングなどの必要に応じて取り外し可能)によって保護されます。

撹拌器を止めるには、撹拌棒の回転が停止するまで、そのエンド・キャップをバックオフしてください。

***ヒント:** 撹拌バーが回転し始めないなら、スクリュードライバーのような細長い工具を使って、軽く押してみてください。*

校正のための撹拌器のインストール

電池による電力で作動する撹拌器を校正のために使用するには、次に従って撹拌器をMP TROLL9000 の校正用カップに取り付けてください。次のページのイラストのCを参照してください。

1. MP TROLL9000からレストリクター(ノーズ・コーンを付き)を外し、それを脇に置きます。
2. 黒いPVCエンド・キャップを校正用カップから外してください。
3. 撹拌器の頭部(プロペラ側)を校正用カップの底(エンド・キャップを外した末端)にねじって付けます。
4. 校正用カップの線のところまで、溶液で満たしてください。
5. MP TROLL9000の先端部分に校正用カップ/撹拌器の構成品を取り付けます。

その機器を固定するには、校正用スタンドまたは他に支えるものを使用すると良いでしょう。

校正の手順

特定の校正手順とガイドラインは下記のセクションを参照してください。:

QuickCal校正	セクション3
pH	セクション11
電導度	セクション12
溶存酸素〔DO〕	セクション13
ORP 〔酸化還元電位〕	セクション14
アンモニウム (アンモニア塩基)	セクション15
塩化物	セクション16
硝酸塩	セクション17
濁度	セクション18

MP TROLL9000 とオプションの違いによる概観

A. レストリクターとノーズ・コーン付き MP TROLL9000

B. レストリクターとノーズ・コーンの位置に校正用カップが取り付けられた MP TROLL9000

C. 撹拌しながら校正するための校正用カップと撹拌器付き MP TROLL9000

D. 停滞水で水質をモニタリングするためのレストリクターと撹拌器付き MP TROLL9000

校正の後

どのような方法で校正しても、校正を完了した時に、次のような事が起こります。

- 新たに計算された校正の係数はスマート・センサーのメモリに書き込まれます。 その校正レポートの表示の選択があります。そのレポートは校正の直後に(または、いつでも)表示されます。このページの下の校正履歴をご覧ください。
- それらのセンサーは測定する用意が整っています。

センサーの保管

センサーが設置される寸前に校正するのが最良の状態ですが、校正されたセンサーを設置するまで保管する必要がある場合はに、いくつかのオプションがあります。

- その機器が、その日のうちに設置される場合には、それらのセンサーは取り付けたままにしておいてください。校正用カップを外して、その校正用カップとセンサーをすすぎ洗ってください。湿らせたスポンジを校正用カップ内の底に置くか、または校正用カップに少量の水(脱イオン水、蒸留水、水道の水)を加えます。:
  多湿状態を保つのに十分な量の水を加えてください。それから現場へ運ぶために、プローブを校正用カップへ戻してください。

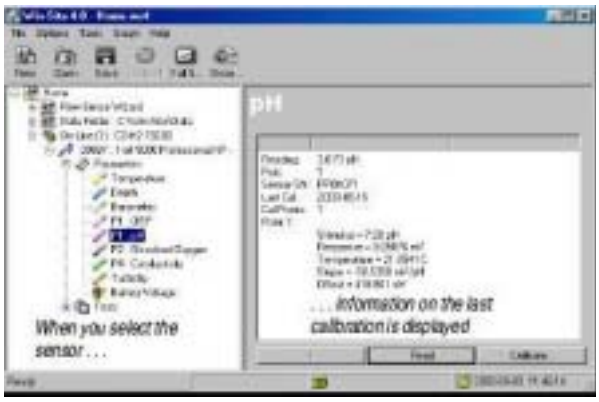
***ヒント**:水道の水と比べて、脱イオン水のほうが好ましいですが、それは重要ではありません。特に、その土地の水道の水が良質である場合はそうです。*

水漏れに備えて校正用カップを密封するには、それを機器本体の O-リングに軽く固定します。3~4 回ひねって回す程度で十分です。締め過ぎないのが最良です。

- 長期間保管する場合は、センサーをMP TROLL9000から外してください。電導度センサーは乾燥した状態で保管してください。DO、pH、ORPセンサーはそれらの保管用ボトル(センサー・キットの中にあります)の中に保管します。:
  DOは脱イオン水の中で、pHとORPは送られてきた溶液の中で、または参照溶液の枯渇を防ぐために、そのセンサーの保管用ボトルの中に湿ったスポンジ付きで保管します。

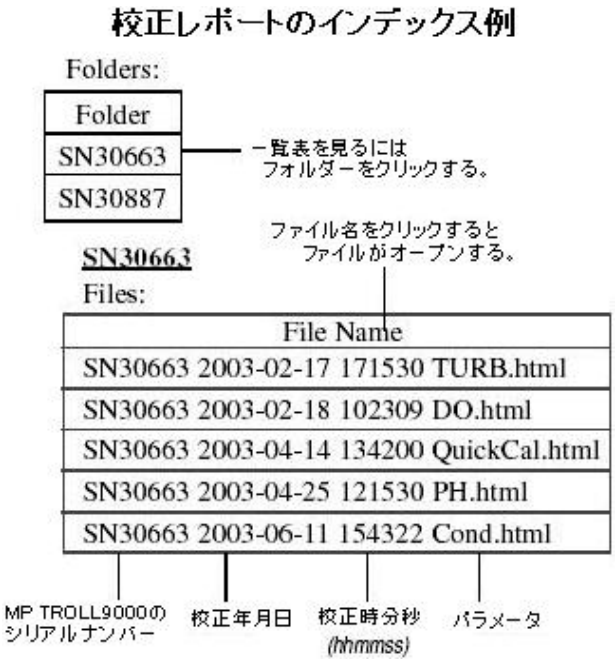
校正履歴

センサーが校正されるたびに、その情報はセンサーに書き込まれ、次の校正まで保管されます。最新の校正についての詳細はナビゲーション・ツリー内でパラメータが選択された時に、ソフトウェアによって表示されます。次の画面は、ポート P1 に取り付けられた pH/ORP コンボ・センサーの、新しい pH の校正情報を示しています。



ソフトウェアはセンサーが校正される度に、htmlフォーマットで校正レポートを作成します。各項目の全ての校正のレポートがそれぞれ作成され、キャンセルされた校正のレポートも作成されます。

校正後には、レポートを表示するオプションがあります。それらのレポートは後に確認することができ、Win-Situ または Pocket-Situ がインストールされたフォルダーの中の Calibration Report と名づけられたフォルダー内に参照のために保管されます。レポートには日付と時間の詳しい記録、パラメータ、校正タイプ、校正ポイントの数、刺激と反応、計算された係数が含まれます。html フォーマットのインデックスも作成され、校正が行われる度に更新されます。



校正レポートはツール・バー上の Show Calibration Report ボタンからアクセスする事ができます。それらはウィンドウのエクスプローラ(デスクトップ PC)またはファイル・エクスプローラー(Pocket PC)を通して、他のファイル同様にアクセスする事もできます。;

それらはデータ・フォルダーには表示されません。表示または印刷により、完全な校正の履歴が提供されます。

***ヒント**:校正レポート・インデックスの見つけ方:*

デスクトップまたはラップトップ PC の場合、
C:¥Win-Situ¥Calibration Reports

Pocket PC の場合、
Storage Card¥In-Situ. Pocket-Situ4¥Calibration Reports

校正の頻度

校正の効力が永久的に存続するセンサーは存在しません。校正する頻度は計測している液体の化学作用による特質と機器に求める精度によって、ほとんど完全に決定されると言ってもよいでしょう。例えば、MP TROLL9000 が、比較的安定した温度のきれいな水の中に、標準の pH レンジで設置された場合、いくつかのセンサーは数週間、またはそれ以上の期間、校正の効力が残存するでしょう。また、MP TROLL9000 が、富栄養状態で幅広い温度変動の表流水の中に設置された場合は、数日間に一度の割合で、それらのセンサーをきれいにして再校正する必要があります。測定結果が校正の必要性を知らせる最高の目安になります。

センサーまたは機器が新しいときは、そのセンサーの安定性の知識を得るために、その読み取り値を頻繁(1日に1回程度)にチェックする事をお勧めします。

水の流れの変化もまた読み取りに影響を及ぼします。一定の流れの方が、より正確です。これは撹拌用のアクセサリーを使用する事で一定の基準に達する事ができます。

下の表はセンサーの校正効力が、最適条件下で、どの程度の期間残存するか予期するための、一般的ガイドラインとして使用する事ができます。:

pH, ORP	1～2ヶ月
電導度	2～3ヶ月
DO	2～4週間
ISE	1日

技術メモの測定器の校正も参照してください。

***ヒント**:校正レポート・インデックスの見つけ方:*

デスクトップまたはラップトップ PC の場合、
C:¥Win-Situ¥Calibration Reports

Pocket PC の場合、
Storage Card¥In-Situ. Pocket-Situ4¥Calibration Reports

センサーがまだ校正状態にあるかの確認方法

値がわかっている、元の校正と同じ温度の標準校正液にセンサーを浸します。センサーの読み取り値と溶液の数値を比較してください。ある程度のドリフトは予期されますが、一般にその読み取り値はセンサーの仕様上の精度範囲内に入るはずです。その読み取り値が、現在の計測において許容できない程度に精度が低下した場合、再校正を行う事をお勧めします。

ヒント: Quick Cal溶液は、pH、ORP、伝導率、および溶存酸素のチェックに使用できます。ラベルに印刷されている値を参照してください。

センサーの交換時期

ある程度使用した後は完璧な校正でさえも、校正係数を正確に計算する事は出来ません。センサーの校正曲線のスロープは徐々に小さくなり、この時点でそのセンサーは取り替える必要があります。各センサーのスロープのガイドラインは各パラメータのセクションをご覧下ください。

参考文献

Eaton, A.D., L.S. Clesceri, and A.E. Greenberg, eds., *Standard Meth-ods for the Examination of Water and Wastewater,* 19th edition, Washington, D.C.: American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation, 1995.

A Fish Farmer's Guide to Understanding Water Quality. LaDon Swann, Dept. of Animal Sciences, Illinois-Indiana Sea Grant Program, Purdue University. On the web at AquaNIC (Aquaculture Network Information Center), aquanic.org.

Rundle, Chris C., A Beginners Guide to Ion-Selective Electrode Measurements. Nico2000 Ltd., London, UK. On the web at www.nico2000.net

Water on the Web (WOW). University of Minnesota project initially funded by the National Science Foundation. On the web at wow.nrri.umn.edu

どのようにして、水質センサーのシリアル番号を見つけますか? 一例えば pH とか?

ソフトウェアでは、次のようにしてセンサーのシリアル番号を表示することができます。

1 ナビゲーション・ツリーで pH を選択します。

2 スクリーンの右側の情報枠にシリアル番号が表示されます。(または PDA の上半分の下部)

11 pH

pH とは？

pH の p は Power、H が Hydrogen（水素）です。pH は Power of Hydrogen（水素イオン指数）の略です。pH は水素イオン活動の負の対数（それか、moles/litter の密度）で定義されます。

$$pH = -\log[H+] \quad または \quad [H+] = 10^{-pH}$$

水（H_2O）は水素イオン（H^+）と水溶液中の水酸化物イオン（OH^-）に分離されます。純水において 25℃では、それらは 1.0×10^{-7}moles/l の水素イオンと 1.0×10^{-7}moles/l 水酸化物イオンになります。それゆえ、それらは互いのイオン量が同じなので水は中性（pH = 7）となります。水素イオンか水酸化物イオンといっしょの物質を追加するとバランスが変わり、水はアルカリか酸のいずれかに変わるでしょう。（例えば、水素イオン指数が pH＜7 のときは酸性になり、水素イオン指数が pH＞7 のときはアルカリ性になります。）

pH のスケール幅は 0（強いアルカリ）から 14（強い酸、あるいは最も弱いアルカリ）です。1pH 単位の変化は水素イオン密度の 10 倍の変化に相当します。

なぜ pH を測定するのか？

水中環境下で示される pH 値は水素イオンの量を示します。水素イオン密度は物質の酸性度を示します。自然水ではほとんどの化学および生化学過程は pH に依存しているため、pH は重要な測定です。生理的化学において、多くの有機生物はわずかな pH 変化に耐えられ、化学反応を供給し続けることで生命を維持します。多くの化学的な溶解度は pH に依存します。それゆえ、pH の測定は有機生物のために有益です。

代表的な pH の値

水の種類	pH 値
酸性雨	<5
蒸留水	5.6
天然水	8
淡水魚の住める環境	6～9
塩素消毒された スイミングプール	7.2～7.6

自然水は通常 4～9 の間の pH 値を持っています。多くの自然水は炭酸塩（CO_3^{2-}）と重炭酸塩（HCO_3^-）を含んでいるため少しアルカリより（～8）です。淡水は溶けた二酸化炭素（CO_2）の密度により、弱酸性（～pH6）を示します。二酸化炭素は水と結合すると少量の炭酸（H_2CO_3）を形成するため、pH 値が下がります。自動車の排気ガスや石炭の燃焼からくる窒素酸化物（NO_X）と硫化酸化物（SO_2）が水とともに大気中で結合すると、硝酸（HNO_3）と硫酸（H_2SO_4）を形成します。これが酸性雨として地面に降りそそぎ、表流水に溜まります。採鉱などの廃物からの流水と材料設備の腐敗物もまた、表流水の中に酸が蓄積する原因となります。

5 以下の pH 値の自然水は一般に酸性とみなします。淡水魚には 6～9 の pH 価が最適なようです。酸味のある飲料水は配管や器具などの腐食特性に関係しています。また、pH は水中のアンモニア／アンモニウム（NH_3/NH_4^+）の平衡にも影響を及ぼします。魚には、適度な量のアンモニウムは許容できますが、アンモニアは少量でさえ有害です。pH 6.5 ではほとんどのアンモニアがアンモニウムの形にあります。しかしながら、pH がゆっくりとアルカリになると、アンモニウムは有害なアンモニアに変わります。鱒にとってアンモニアの致死量はたったの 0.2mg/l です。

pH センサー

pH 電極は pH の状態を計測する方法として電位差法を用います。pH センサーは pH 感知ガラスから成り、電圧は水素イオン密度に比例します。二つ目のセンサー（電極）は一定の安定した出力を供給し、参照として役に立ちます。電気的な接点は飽和した塩化カリウム（KCl）水溶液で作られます。電極のふるまいはネルンスト（Nernst）の式で示されます。

$$E_m = E_o + (2.3RT/nF)\log[H^+]$$

Em＝pH電極からの電位

E0＝参照電極の電位に関係する

R＝ガス定数（気体定数）

F＝ファラデー定数（電解質溶液を電気分解するとき析出する物質の量は通過電気量に比例し、1g当量の物質を析出させるのに要する電気量は物質の種類によらず一定であるという法則）

T＝絶対温度（Kelvin）

n＝（電子数）イオン電荷（+1水素）

［H+］＝moles/l で表される水素イオン密度

MP Troll 9000はpH電極、参照電極そして温度の信号を読み、pHはネルンストの式を使って算出されます。

センサーの取り付け

MP TROLL9000は通常、pHセンサーまたはpH/ORPコンボ・センサーが取り付けられた状態で出荷されます。取り付けが必要な場合には、次に従ってセンサーをMP TROLL9000に取り付けてください。

pH/ORP コンボ・センサーは P1 か P4 のポートに取り付けられており、pH センサーは P1 から P4 のいずれかのポートに取り付けられています。

***ヒント**: 電導度センサーは P4 に取り付けられた時にだけ正しく作動し、DO センサーは P2 に取り付けられた時にだけ正しく作動する事を忘れないようにしてください。なお、濁度用ワイパーのアクセサリーは P3 にだけ取り付ける事ができます。*

1. レストリクターをMP TROLL9000 の先端部分から外します。これで、図に描かれているセンサー・ブロックへのアクセスが可能になります。
2. センサーから保管用ボトルまたはキャップを外します。外したキャップまたはボトルは今後のセンサーの保管と保護のため保管しておいてください。そのコネクタの末端にキャップが付いている場合は、それも外します。

***ヒント:** 新しいイオン電極(pH, ORP, nitrate, ammonium, chloride)は、最適な膜反応が得られるように、キャリブレーション前の少なくとも15分間から数日間はキャリブレーション溶液にセンサーを浸して下さい。*

3. センサー取り外しツールを使い、センサーを取り付けようとしているポートから栓を外します。外した栓はその測定器にインストールするセンサーが4つ以下で設置する時に使用するには、保管しておきましょう。

4. センサー・O-リングの潤滑油をチェックしてください。
5. センサーの位置合せマークとポートの位置合せマークが一直線になる様に合わせます。

***ヒント**: センサー・O-リングにはセンサーを取り付けする前に、たくさんの潤滑油を必要とします。新しいセンサーについてはメーカーで既に十分な潤滑油が塗られています。この O-リングに乾燥の徴候が現れてきている場合は、取り付け前に、必ずシリコン潤滑油を塗るようにしてください。*

6. センサーがポートの中に完全に固定されるまで、しっかりと押し込みます。正しく差し込まれると、機器本体とセンサーの一番幅の広い部分との間に約1.5mm(センサー除去ツールの幅)の隙間が残ります。検出素子がセンサーの先端にある場合、センサーの側面で取り扱う様に注意してください。センサーをポートの中に押し込む際は、差し込みツールを使用するようにしてください。

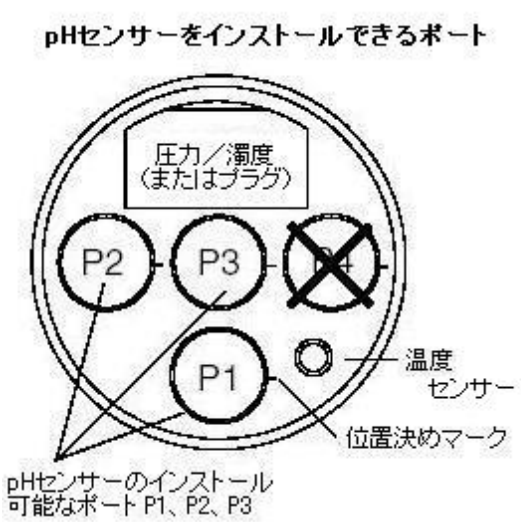
校正

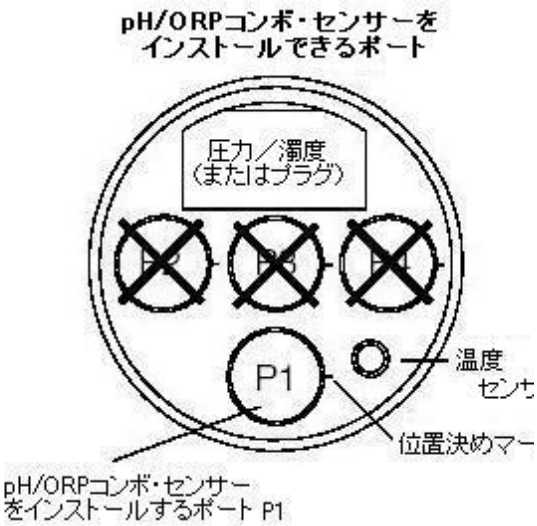
概要

pHセンサーの校正を行うには、いくつかの方法で実施することがきます。

・QuickCal 校正:
基本センサー(pH、ORP、DO、電導度)を一種類の溶液で一度に校正できます。
pH 7においての 1 ポイント校正;デフォルト・スロープ、計算されたオフセット値

・従来の校正:
1ポイント校正:
1 つの溶液が必要です。;
1 つの pH 値(pH 4、7、10 の何れか)を使って得るセンサーのオフセット計算の結果。測定したい pH レンジの範囲に応じた校正液を選択してください。そのセンサーが新品のときは結果的には 1 ポイント校正を使用するのが良いでしょう。





・ 従来**の校正**:
2 ポイント校正:
2 つの溶液が必要です。;

1つのpH値(pH 4～7、またはpH 7～10)を使って得るセンサー・スロープとオフセット計算の結果。希望するpHレンジの範囲が含まれる溶液を選んでください。

・ 中性から酸性の状態では4.0と7.0のpH標準溶液〔バッファ液〕

・ 中性からアルカリ性の状態では7.0と10.0のpH標準溶液〔バッファ液〕

・ 従来**の校正**:
3 ポイント校正:
3 つの溶液が必要とされます。;

2つのレンジ(pH 4～7とpH 7～10)を使って得るセンサー・スロープとオフセット計算の結果。計測するpH値のための正しいスロープが自動的に適用されます。3ポイント校正はその環境の液体のpHレンジが完全に未知数の時に役に立ちます。

・ デフォルト〔暫定〕係数:そのセンサーのメーカーによるデフォルト値をセットし直してください。溶液は必要ありません。そのセンサーが古くなるにつれて、校正中に計算された係数は新しいセンサーから得たノミナル数値から、どんどん逸脱します。デフォルト係数はセンサーが新しい時に正当な結果を出す事ができます。

校正液

N.I.S.T.標準に証明された校正液は In-Situ pH 校正キットの中に備えられています。:

pH 4.01標準溶液〔バッファ液〕
pH 7.00標準溶液〔バッファ液〕
pH 10.01標準溶液〔バッファ液〕
脱イオン水

***ヒント**:ほとんどの溶液はその保管の状態にもよりますが、定まった期限が過ぎても使用する事が可能ですが、その結果についての保証は出来ません。*

他の溶液での校正

市販の pH 標準溶液を使用しても構いません。

推奨する校正頻度

校正する頻度は試料の性質と要求される精度によって変わってきます。上水での計測において、pH センサーは再校正が要求されるまでに、少なくとも 1 ヶ月間は仕様どおりの精度が保たれます。

pH センサーの効力を得るために、どの程度の頻度で再校正を行うべきかは、実際の経験から学ぶ事が一番の手引きになります。セクション 10 の「校正の頻度」の中の一般的ガイドラインと機器の校正の技術メモを参照してください。

pH の QuickCal 校正

pH センサーを QuickCal 校正(pH7標準溶液を使用する 1 点校正)するための手順は、基本センサー・セットの他のセンサーと共に、セクション3の「スタートのための作業」に示されています。

さらに正確な pH 校正を行うにためには、次の「従来の pH 校正の手順」に従ってください。

***ヒント**:pH 校正の手順は、pH センサーと pH/ORP コンボ・センサーとで同じです。*

従来の pH 校正の手順

1. pHセンサーまたはpH/ORPコンボ・センサーが取り付けられ、他のセンサー、または栓が所定のポートに取り付けられた状態で、MP TROLL9000の先端部分を水道の水ですすぎ、そして脱イオン水で再びすすぎます。それから、振って乾かしてください。
より正確な結果を得るには、選択した校正液で一度すすいでから、次に従ってください。

2. 校正用カップに黒いPVC 底(エンド・キャップ)が取り付けられている事を確認してから、校正用カップを線のところまで、選択した校正液で満たしてください。

・ 多点校正を行うときは値が最も小さい標準溶液から始めてください。

・ センサーが全て取り付けられている場合は、下の方の線をガイドとして使用してください。

・ 取り外しの可能なセンサーが1つか2つ取り付けられ手いる場合は、上の線まで校正液で満たしてください。

3. MP TROLL9000の先端部分を校正用カップの開口部に挿入してください。
校正用カップのねじ筋をその測定器の上に付けて静かに1ひねりして結合させ、その校正用カップが本体のO-リングにぶつかる位置まで3～4回ひねって取り付けます。それ以上固く締める必要はありません。

機器を固定するのに、校正用スタンドまたは他の支えとなるものを使用すると良いでしょう。

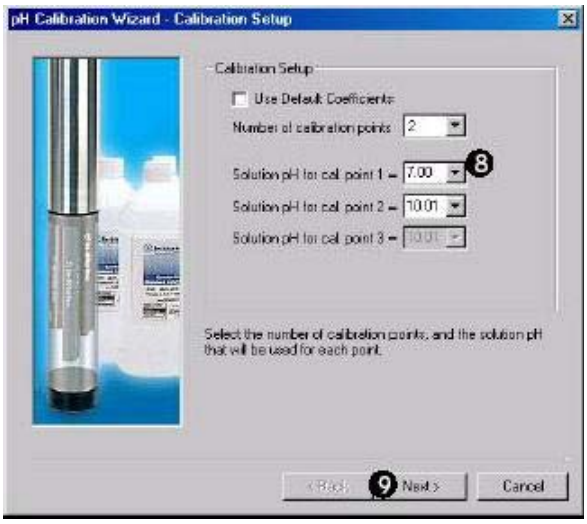
4. MP TROLL9000をPCに接続し、Win-SituまたはPocket-Situとの接続を確立します。ここで、Win-Situの画面が、図解付きで載っています。Pocket-Situのインターフェースは画面の上のナビゲーション・ツリーや、その下のインフォメーション・ペイン〔情報区画〕などが似ています。

5. ナビゲーション・ツリー内でMP TROLL9000を選択してください。

ソフトウェアはそれらの取り付けられたセンサーを検出して表示します。それらのセンサーが1つでも間違ったポートに取り付けられている場合には、エラーメッセージが表示されます。そのときはそのセンサーを取り外し、正しい位置に付け直し、作業を続行する前に、その機器を Refresh してください。

6. 測定項目のリストの中にあるpHをクリックして選択します。そのセンサーのための新しい校正情報が表示されます。

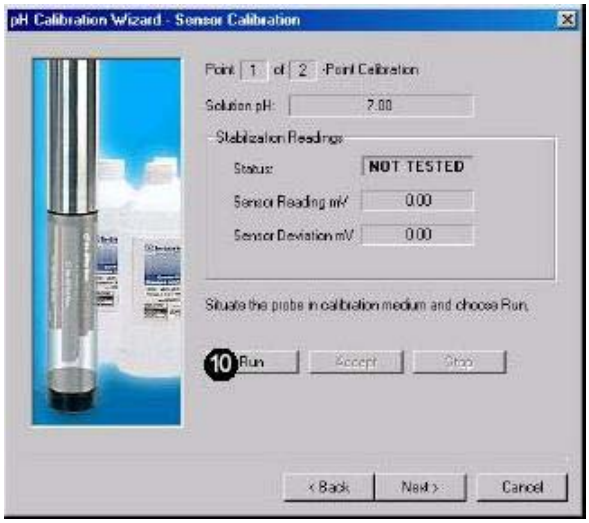
7. "Calibrate"を選択してください。
pH校正のウィザードが、スタートします。下のような画面が表示されます。



8. 校正を行うための校正点の数を選択したあと、校正点ごとに、それぞれの校正液のpH値を選択してください。
校正点1は現在そのセンサーが浸っている溶液です。

9. "Next"を 選択して継続します。

10. 次の画面で、"Run"を選択して安定化を開始します。



画面では読み取りが開始され、安定化の評価基準と比較される度に、継続的に更新されます。

ステータスの表示:

"NOT TESTED"は"Run"を選択して、校正が開始されるまで表示されます。

"UNSTABLE"はそのセンサーの反応が有効な校正ポイントのための基準を満たしていない事を示します。

"NOMINAL"はそのセンサーの偏差値が初期の安定基準を満たす事を示します。

NOMINALの安定が一定の基準に達した時には、"Accept"ボタンの利用が可能になります。初期の数値を受け入れても構いませんし、または完全に安定するのを待っても構いません。初期の数値を受け入れた場合には、その校正点は校正レポートの中の"USER SET"で設定されます。校正レポートについての詳細はセクション10の「校正履歴」をご覧ください。

"STABLE"はその読み取り値が有効な校正点をとるのに十分安定した時に表示されます。校正は自動的に次の画面に進みます。

- Sensor Reading:現在のセンサーの反応がmVで示されます。
- Sensor Devision:最後2回の読み取り間のセンサーの反応においての変化値が示されます。

***ヒント**:そのセンサーが校正前に正しく水和されていれば、ほとんどのセンサーは1～3分で安定します。安定時間を短縮するには、そのセンサーが校正液の中で読み取っている間は、その機器に触れないことです。*

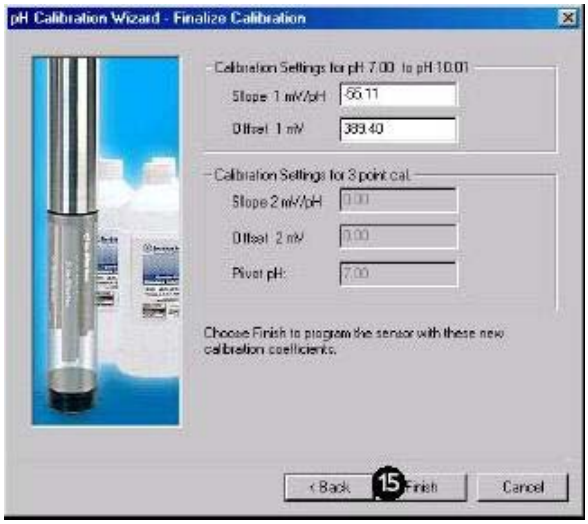
11. 1点校正を行う場合は、ステップ14へ進んでください。
多点校正では、ウィザードはステップ10で表示されている画面に戻り、そのプローブが次の校正の準備がなされ、"Run"がクリックされるのを待ちます。

12. 校正用カップを外し、最初の溶液を捨て、その校正用カップと測定器の先端部分をすすぎ、校正用カップを第2の溶液で再び満たして測定器に取り付けてください。

***ヒント**:校正液は流水で流すか、別の容器に入れて取って置き、次に同じ溶液で校正する時に、すすぎ用として使用してください。*

13. "Run"を選択して第2の溶液のための安定化を開始します。各表示と各コントロールは最初の校正点用と同じです。(ステップ10参照)

14. 最後の画面では校正過程の間に計算されたセンサー・スロープとオフセット数値を表示します。3ポイント校正では、計算された係数の2つのセットが表示されます。



"Pivot pH"は3点(2レンジ)校正において、スロープの特徴が変化するポイントです。計測しているpH値にとって正しいスロープが自動的に適用されます。

15. "Finish"を選択して、センサーに新たに計算された校正係数をプログラムします。

***ヒント**:校正後、直ちに(いつでも)その校正レポートを見る事ができます。詳しくはセクション10の"校正履歴"をご覧ください。*

これで pH センサーの校正が終了しました。pH センサーを使用するための準備が完了です。

設置までセンサーを保管するためのオプション:

- その機器が、その日のうちに設置される場合には、それらのセンサーは取り付けたままにしておいてください。校正用カップを外して、その校正用カップとセンサーをすすぎ洗ってください。湿らせたスポンジを校正用カップ内の底に置くか、または校正用カップに少量の水(脱イオン水、蒸留水、水道の水)を加えます。:
  多湿状態を保つのに十分な量の水を加えてください。それから現場へ運ぶために、プローブを校正用カップへ戻してください。
- センサーをその測定器から外し、参照溶液の枯渇を防ぐために、送られて来た電極保管用ボトル(センサー・キットの中にあります)の中のコンディショニング溶液の中で保存するか、または湿ったスポンジと一緒に保存してください。

デフォルト係数へのリセット

センサーの校正はいつでもリセットしてファクトリー・デフォルトに戻す事ができます。このオプションはそのセンサーが新しい時には、非常に有効です。

pH センサーまたは pH/ORP コンボ・センサーが取り付けられている状態で、Win-Situ または Pocket-Situ の中の機器に接続して下さい。計測項目リストの中の pH を選択し、Calibrate をクリックしてください。その最初の画面で、"Use Nominal Coefficients"を選択し、それから"Next"を選択します。最後の画面で"Finish"をクリックして、そのセンサーに新しい数値を送ってください。

センサーのスロープとオフセット値

pH の校正曲線は pH 7/0 mV のあたりでカーブを描きます。ソフトウェアによって pH 7 以内で計算されたオフセット値は、一般に 390～450mV の間に収まります。オフセット値がその範囲から、かなり外れている場合は、そろそろセンサーを交換する時期が来たと考えた方が良いでしょう。

計算されたスロープは一般的に-54mV/pH と-62mV/pH の間に収まります。その計算されたスロープが-50mV/pH 以上か、または-66mV/pH 以下のときは、そのセンサーは交換すべきである事を示しています。

単位と計算値

pH チャンネルからの読み取り数値は pH 単位で表示されます。計算された計測値は利用出来ません。

設置におけるアドバイスと注意

- 校正を行った温度と異なる温度で行われた測定のための温度補正がソフトウェアにより提供されます。一番正確な結果を得るには、予想される計測試料の温度と同じ温度で校正してみてください。

・ 校正する頻度は試料の性質と要求される精度によって変わってきます。上水の試料では、少なくとも再校正が要求されるまでの1ヶ月前の間、そのpHセンサーは0.2 pHの精度仕様を保たれなければなりません。

・pHにおいてのわずかなエラーはナトリウムの干渉のため、高レベルのナトリウム塩(＞0.01M)を含むアルカリ性溶液(＞pH 10)において生じます。扱っている試料がこのタイプに適合する場合、それらの詳しい情報についてはご購入のIn-Situ製品取扱店までご連絡ください。

・ 純水の試料(＜100 μS/cm電導度)においてのpH読み取りは、安定し正確な結果を出し始めるまで、校正後最大20分がかかります。低い電導度溶液で校正した後、設置前にそのセンサーのコンディションを整えることが望ましいでしょう。

・pHセンサーは水平面から10° の角度に最適なオプションとして設計されています。センサー先端のバルブに充てん溶液が十分に満たされるよう、古いタイプの水銀温度計で行うように、初めにセンサーを小刻みに振ったなら、センサーは水平に設置されても差支えないでしょう。

・pH/ORPコンボ・センサーは水平面から30° 以上の角度で最適の計測ができるよう、設計されています。

センサーの管理と取り扱い

センサーの取り外し

センサーがセンサー・ブロックに入る個所で、センサー取り外しツールのくびき状の部分を所定の位置に付け、センサーを上に向けてしっかりと動かします。

メンテナンス/点検/手入れ

膜がガラス電極上に付着すると、センサーの反応が鈍くなる傾向があります。接触部分の沈殿物が不安定な反応の要因となります。この場合は、センサーを洗浄用(中性洗剤)の溶液ですすいでから脱イオン水ですすぎ、そしてpH 4.01の標準溶液に浸します。これで反応が復元するでしょう。そうでなければ、すすぎの手順に続いて、0.1M HCl溶液に浸す事によってセンサーの反応が復元できます。校正前に少なくとも1時間、そのセンサーを0.2M KCl(保管用ボトル内の溶液)に浸してください。

検出ガラスが脱水状態にあるときには、多くの場合、そのセンサーをpH 4.01標準溶液または0.2M KClに少なくとも1時間浸す事によって復元する事ができます。1時間ほど浸した後、その読み取り値をチェックしてください。それでも、反応が改善されていない場合には、そのセンサーは交換した方が良いでしょう。

保管

短期保管(1週間以内)

そのセンサーの検出バルブをpH 4.01の標準溶液に浸したままで保管してください。

長期保管

参照溶液の枯渇を防ぐために、センサーが送られて来た溶液または数滴の蒸留水で湿らしたスポンジと一緒に電極保管用ボトルの中に保管してください。

***ヒント**:センサーがMP TROLL9000に取り付けられて出荷された場合には、その電極保管用ボトルはセンサー・キットの中にあります。*

参考文献

Eaton, A.D., L.S. Clesceri, and A.E. Greenberg, eds., *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,* 19th edition, Washington, D.C.: American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation, 1995. セクション 4500

+, pH Value. EPA, Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, EPA/600/4-79-020, rev.ised March 1983. Method 150.1, pH, Electrometric; Method 150.2, pH, Electrometric (Continuous Monitoring). Both approved at 40 CFR Parts 136 and 141.

12 電導度

電導度とは？

Electrical Conductivity（電気伝導度または電導度）は電流を伝えるための物質の能力（つまり、電気の流れやすさ）を測定します。湖、川、海、地下の帯水層（地下水を含む多孔質浸透性の地層）などは溶解した塩類とミネラルを含むため、一般的に有能な伝導体です。それらの塩類とミネラルは水のあるところでは陽イオンと陰イオンと呼ばれる正負の電荷を帯びた粒子を形成し、分離します。陽イオンと陰イオンは、電荷が水などの媒体を通り抜ける際の道を提供します。そのほとんどの部分は密度の高い水中で溶解した塩類とミネラルで、電導度が比較的大きい良導体です。脱イオン水や蒸留水は水の中のイオンを取り除いています。脱イオンや蒸留の過程で、ほぼ全ての陽イオンと陰イオンが取り除かれてしまうために、脱イオン水や蒸留水は不導体（電気伝導率の極めて小さい物体）です。

※Electrical Conductivity とは電気伝導度または電導度の事で、省略して EC と呼ぶのが一般的になっているようです。電気伝導とは導体中の電荷が移動する現象、すなわち、電流の流れる現象の事です。このマニュアルの中では電導度と呼んでいますが、この電気伝導度は電導度、導電度、導電率（、または単に伝導度（率）などとも呼ばれており、英語ではいずれも Conductivity です。因みに、物理のテキストでは電導度と書かれ、化学では伝導度と書かれているようです。

なぜ電導度を測定するのか？

水域の電導度においての変化は環境の事象を示すのに度々使われます。例えば、海の近くに位置する地下淡水を含む帯水層の電導度の急激な増加は、塩水の侵入に起因している可能性があります。一方、完全に農地に囲まれた小さな湖の電導度の増加は、単に最近降った雨から流れ出た水の結果という事であるかもしれません。

電導度の測定方法

コンダクタンスは、特定の温度において、$1cm^3$ の対立する2つの電極間で測定した電気抵抗（単位はオーム）の逆数です。単位 1/オーム（ohm 記号 Ω）またはモー（mho 記号）は、コンダクタンスの単位としてジーメンス（Siemens 記号 S）と呼ばれます。

典型的電導度の数値

純度の高い蒸留水	0.05 μ S/cm
蒸留水	1.0 μ S/cm
飲料水	50～300 μ S/cm
表流水	100～10,000 μ S/cm
海水	40,000～53,000 μ S/cm
グレートソルト湖	158,000 μ S/cm

全てのコンダクタンスのセルに正確な立方体の体積を持たせるように要求する事は、実用的ではありません。異なったコンダクタンスのセルで実験して得たデータを比較する事を可能にするには、コンダクタンスに、1 センチメートル辺りのジーメンス（S/cm）で与えられるに対するセル定数を掛け合わせます。そのセル定数は既知の電導度の標準溶液を使用して、それぞれのセンサーのために決定されます。そのセル定数はその電極面積と分離点の数、または電極間の距離によって異なります。

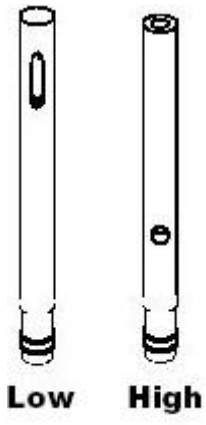
初期の電導度の測定は 2 つの電極と共にセルを使用して遂行されました。この方法は、1センチメートルあたり 1 から 100,000 マイクロジーメンス（μ S/cm）の範囲に及ぶ、異なったセル定数と共に3つの電導度セルを使う必要がありました。沈殿物が電極で形成されると、この方法に伴う別の不都合な事柄が生じるため、その試料の測定された電導度は減少しました。

今日の 4-電極電導度セルには 2-電極方法に比べ、多くの利点があります。それは 2 つの駆動電極と 2 つの感知電極を含みます。感知電極は低い電流域に位置するので、電極の汚損が最小になります。セルを駆動するのには交流が使用されます。これが、直流を用いた場合に起きる分極化によって生じるエラーを抑えます。

電導度センサー

異なった領域の電導度範囲において、精度が高い測定を行うために、二種類の電導度センサーが用意されています。化学的に抵抗力がある電極が、高い電導度の試料において低い反応を得るために使用されます(Low レンジセンサーには炭素電極、高レンジセンサーには不活性ステンレス電極)。

電導度センサーは、他のセンサーに使われている KCl標準溶液の影響を受けないように遠ざける目的で、他の水質センサーと比べると、かなり短く設計されています。



タイプ	計測範囲	セル定数
Low	3～50,000μS/cm	0.365cm^{-1}
High	70～200,000μS/cm	5.4cm^{-1}

センサーの取り付け

MP TROLL9000 は下の図解で表示されているポート P4 に、電導度センサーが取り付けられた状態で出荷されます。取り付けが必要な場合は、箱から取り出して、次に従ってその電導度センサーをポート P4 に取り付けてください。

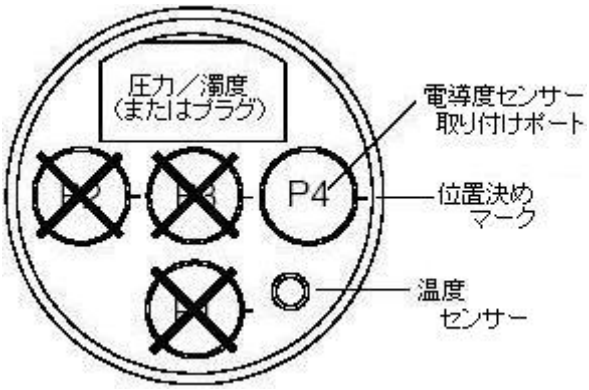
電導度センサーはポートP4に取り付けられた時にだけ正しく機能します。

1. MP TROLL9000の先端部分から、そのレストリクターを外してください。これで下の図のセンサー・ブロックへアクセスできます。

2. センサー取り外しツールを使い、ポートP4から栓を外します。なお、外した栓は今後の使用に備えて保管して置くようにしてください。
3. コネクタの末端にキャップが付いている場合には、それを外し、外したキャップは今後の使用に備えて取っておくようにしてください。
4. センサー・O-リングの潤滑油をチェックしてください。
5. センサーの側面の直線マークと所定のポート上の直線マークが一直線に並ぶように取り付けてください。

***ヒント**: センサー・O-リングには、センサーを取り付けする前に、適量な潤滑油を塗ってください。新しいセンサーについては、出荷時に既に十分な潤滑油が塗られています。O-リングに乾燥の徴候が現れてきている場合には、取り付ける前に、必ずシリコン潤滑油を塗るようにしてください。*

6. センサーがポートの中に完全に固定されるまで、しっかりと押し込みます。正しく差し込まれると、機器本体とセンサーの一番幅の広い部分との間に約1.5mm(センサー除去ツールの幅)の隙間が残ります。検出素子がセンサーの先端にある場合、センサーの側面で取り扱う様に注意してください。センサーをポートの中に押し込む際は、差し込みツールを使用するようにしてください。



校正

概要

その電導度の校正は電導度センサーのためのセル定数を計算します。1 ポイント校正で十分です。測定したいレンジの溶液を使用し、期待する温度で校正した場合には、最高の結果を得る事が出来るでしょう。

校正溶液(主な基準)

N.I.S.T.標準に証明された塩化カリウム(KCl)校正液は In-Situ の電導度校正キットの中に備えられています。次ぎの中から適切な溶液を選択してください:

淡水147 μ S/cm溶液

淡水～塩気のある水1,412 μ S/cm溶液

塩気のある水12,890 μ S/cm溶液

海水58,670 μ S/cm溶液

標準電導度校正キットには次ぎの項目が含まれます(1クォートまたは 0.946 リットルずつ):

147 μ S/cm溶液

1,412 μ S/cm溶液

12,890 μ S/cm溶液

脱イオン水

専門用キットには、淡水と塩水の応用で使用するための電導度センサーを校正するために利用できます。:

- 淡水:2クォートずつで147 μ S/cmと1,412 μ S/cm溶液
- 塩水:2クォートずつで12,890 μ S/cmと58,670 μ S/cm溶液

他の溶液での校正

25℃における明確な電導度値(μ S/cm)が既にわかっていれば、カスタム溶液として使用できるでしょう。

第 2 の標準への校正もまた遂行されます。これにはセル定数の手計算が必要となります。このセクションの後の方に記述されている"手順"をご覧ください。

推奨する校正頻度

電導度センサーの効力を得るには、どの程度頻繁に再校正を行うべきかを実際の経験から学ぶ事が一番の手引きになります。セクション 10 の"校正する頻度"の中の一般的ガイドラインと"機器の校正"においての技術メモを参照してください。

QuickCal 校正

電導度センサーをQuickCal校正(約8,000 μ S/cm において1点校正)するための手順は基本センサー・セットの他のセンサーと併せて、セクション3の"スタートのための作業"に記述されています。特定の電導度レンジのために、更に正確な校正を行う際には、次の手順に従ってください。

従来の電導度校正の手順

1. 取り付けられた電導度センサーと他のセンサー・ポートに取り付けられてある他のセンサー、または栓と共に、MP TROLL9000の先端部分をすすぎます。
   中レンジから高レンジまでの溶液を使用して校正するには、まず水道の水ですすいでから、振って乾かしてください。
   低レンジの溶液を使用して校正する際には、十分にすすぎ洗う事が大切です。;
   水道の水ですすいでから、脱イオン水ですすぎ、次ぎに校正で使用する溶液で再びすすぎます。

2. 校正用カップに黒いPVC 底(エンド・キャップ)が取り付けられている事を確認してから、校正用カップを線のところまで選択された校正液で満たしてください。

   - オプションのセンサーが全て取り付けられた時には、下の方の線をガイドとして使用してください。(約半分)
   - 取り外しの可能なセンサーが1つか2つ取り付けられた時には、上の線までいっぱいにしてください。

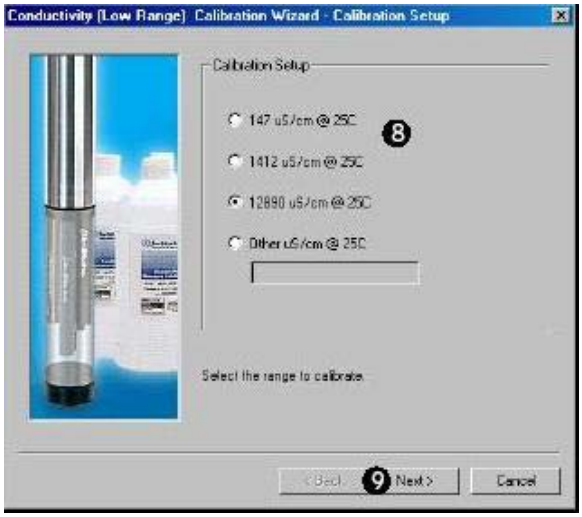
3. MP TROLL9000の先端部分を校正用カップの開口部に挿入してください。校正用カップのねじ筋をその測定器の上に付けて静かにひねって結合させ、その校正用カップが、その本体のO-リングにぶつかる位置まで約3〜4回完全にひねって取り付けます。それ以上に固く締める必要はありません。
   - 電導度センサーのむき出しの部分は完全に浸っていなければなりません。
   - 温度センサーは液体中に約1インチ(2.54cm)程度、浸して置くのがいいでしょう。
   - その電導度センサーに、目で見える程の泡が伴う場合、それらの泡を除くために校正用カップの底か側面を軽くたたくか、若しくは校正用カップを数回逆さにしてください。
   - 機器を固定するのに、校正用スタンドまたは他の支えとなるものを使用すると良いでしょう。

4. MP TROLL9000をPCに接続し、Win-SituまたはPocket-Situとの接続を確立します。ここで、Win-Situの画面が、図解付きで載っています。Pocket-Situのインターフェースは画面の上のナビゲーション・ツリーや、その下のインフォメーション・ペイン〔情報区画〕などが似ています。

5. ナビゲーション・ツリー内でMP TROLL9000を選択してください。
   ソフトウェアは、取り付けられたセンサーを自動的に検出して表示します。センサーが、1つでも間違ったポートに取り付けられている場合には、エラーメッセージが表示されます。そのときにはそのセンサーを取り外し、正しい位置に付け直し、作業を続行する前に、その装置を"Refresh"してください。

6. パラメータのリストの中で、電導度をクリックして選択します。センサーのための新しい校正情報が表示されます。

7. "Calibrate"を選択してください。
   その電導度校正のウィザードが、スタートします。下のような画面が表示されます。



8. センサーが浸っている校正液を選択します。
   カスタム溶液の場合には、"Other"を選択し、その溶液の比電導度(25℃に補正された電導度)を μ S/cmで入力します。

9. 続行するには"Next"を選択します。

10. 次の画面で、"Run"を選択して安定化を開始します。

画面では読み取りが開始され、安定化の評価基準と比較される度に、継続的に更新されます。

・ステータスの表示:

"NOT TESTED"は"Run"を選択して、校正が開始されるまで表示されます。

"UNSTABLE"はそのセンサーの応答が有効な校正ポイントのための基準を満たしていない事を示します。

"NOMINAL"はそのセンサーの偏差値が初期の安定基準を満たす事を示します。

NOMINALの安定が一定の基準に達した時には、"Accept"ボタンの利用が可能になります。初期の数値を受け入れても構いませんし、または完全に安定するのを待っても構いません。初期の数値を受け入れた場合には、その校正点は校正レポートの中の"USER SET"で設定されます。校正レポートについての詳細はセクション10の「校正履歴」をご覧ください。

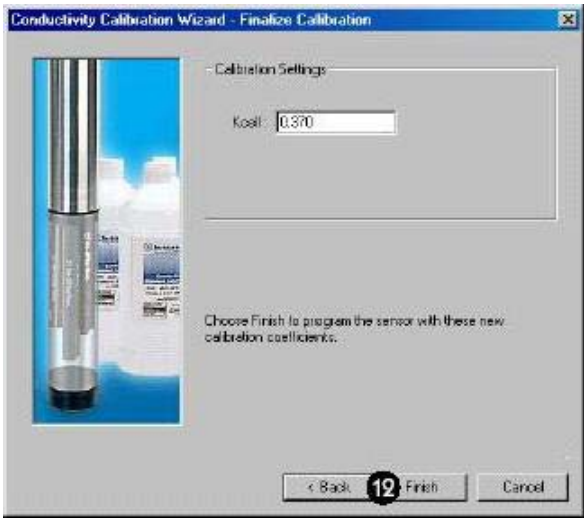
"STABLE"はその読み取り値が有効な校正点をとるのに十分安定した時に表示されます。校正は自動的に次の画面に進みます。

・校正時の温度が表示されます。

・Sensor Reading:現在のセンサーの反応がohmで示されます。

・ Sensor Devision:最後2回の読み取り間のセンサーの反応においての変化値が示されます。

11. 最後の画面で、その校正過程で選択されたレンジのために計算された新しいセル定数(K cell)を表示します。



一般的なセル定数

低レンジセンサー	0.34 – 0.4
高レンジセンサー	5.1 – 5.7

表示されたセル定数が編集されます。

12. "Finish"を選択して、センサーに新たに計算された校正係数をプログラムします。

***ヒント**:校正後、直ちに(いつでも)校正レポートを見る事ができます。詳しくはセクション 10 の"校正履歴"をご覧ください。*

これで電導度センサーのための校正が終了しました。電導度センサーの校正したレンジの範囲内での使用準備が整いました。

***ヒント**:使用した校正液は流水で流すか、別の容器に入れて取って置き、今度、同じ溶液で校正する時に、すすぎ洗い用として使用してください*

設置までセンサーを保管するためのオプション:

・その測定器をその日の内に据付する場合は、全センサーをMP TROLL9000に取り付けしたままの状態でも構いません。電導度センサーは特別な保管状態を要しませんが、他のセンサーはそれぞれ適した保管状態が要求されます。取り付けられている他のセンサーの保管のために推奨する方法については、このマニュアルの関連のセクションを参照してください。

・そのMP TROLL9000から電導度センサーを外し、それをすすいで、乾いた状態で保管してください。

補助的な基準値としての電導度計の使用

電導度計を、比較のために利用できる場合は、その電導度センサーのためのセル定数(K セル)の計算とソフトウェアへの入力を手動で行う事ができます。

1. 現行のセル定数をメモしてください。溶液の中にMP TROLL9000の電導度センサーを浸します。その読み取り値を取って記録してください。
2. 同じ溶液に浸し、その読み取り値を電導度計で計り記録します。
3. 次ぎの式を解きXを求めます。:

$$\frac{\text{現行のKセル}}{\text{このKセルを用いた読み取り}} = \frac{X}{\text{電導度計の読み取り値}}$$

4. これが、新しいセル定数になります。下に記述されているように、この数値をソフトウェアに入力してください。

マニュアルによるセル定数の入力

セル定数は校正を完了する前に"マニュアル"で入力しても差支えありません。

取り付けられた電導度センサーで、Win-Situ または Pocket-Situ の中の機器に接続を確立します。そのパラメータ・リストの中の電導度を選択し、Calibrate をクリックしてから "Other"を選択しますが、数値は入力しないでください。最後の画面に行くために"Next"を 2 回押してください。希望するセル定数を入力します。"Finish"をクリックして、そのセンサーに新しい数値を送ってください。

単位と計算値

温度補正なしの生の(または実際の)電導度が電導度センサーでの基本的な単位です。計測値は次の単位で表示されます。

ミリ・ジーメンス・パー・センチメートル(mS/cm)

マイクロ・ジーメンス・パー・センチメートル(μS/cm)

次に述べる各単位も、電導度センサーの出力から計算された計測値として利用できます。

比電導度(Specific Conductance)

比電導度は 25℃に補正された電導度です。

塩化カリウム(KCl)校正液は In-Situ Inc.によって供給されており、1度入手された溶液の温度と実際の電導度で、比電導度(SC)を計算する事ができます。:

$$SC = \frac{AC}{[1+0.0191\times(\text{温度}-25.0)]}$$

ここで、AC＝実際の電導度(μS/cm)

0.0191＝KCl溶液の公称温度係数

温度＝溶液の温度(摂氏℃)

KCl 溶液のための 0.0191 の補正因数(1.91%/℃)はナトリウムと塩化物を含むほぼ正確な試料に使用する事ができます。(例えば、海水)次の表は他の溶液タイプのために、補正因数をリストしたものです。

比抵抗

電導度の逆数は抵抗です。比抵抗を求めるには、抵抗力をセル定数で掛けます。純水を計測する時には、比抵抗が役に立ちます。

単位:キロオーム・センチメートル(kilohm/cm)

総溶解固形分(TDS :Total Dissolved Solids)

0.65 の因数×比電導度は総溶解固形分(TDS)を計算するのに使われています。

単位:mg/L

塩分濃度

塩分濃度は低い塩分濃度用に調節された実用的塩分濃度スケールを使用して、電導度と温度から計算されます。単位:PSU (Practical Salinity Units)

初期の実用的塩分濃度スケール(1978 年)は 2～42 PSU のレンジで有効と見なされました。;
"標準海水"は 35 きっかりの数値を含有しているとして定義されています。1986 年には、低い塩分濃度でも、もっと正確な数値が得られるように、そのスケールの調節が行われました。その調整されたスケールでは、0～40 PSU のレンジでも効果があると考えられています。それらの2つのスケール間の 2 PSU の違いは、それほど重要な違いではありません。しかし、"新鮮"な水は一般的に1以下の数値を含有しており、それは0に非常に近い量です。

溶液	正因数(%/℃)
5%H_2SO4	0.96
10%HCl	1.32
5%NaOH	1.7
希釈した NH_3	1.88
KCl 塩(デフォルト)	1.91
NaCl 塩	2.12
98% H_2SO_4	2.84
超純水	4.55
砂糖溶液	5.64

設置におけるアドバイスと注意

電導度と温度

電導度は温度に関する関数です。EPA(Environmental Protection Agency:米国の環境保護局)によると、温度の変化と補正は電導度測定において、可能性のあるエラーの最大の要因になります。0.1℃の温度変化は電導度においては0.2%の変動の原因となり得ます。

比電導度は25℃における物質の電導度で、そして測定はデータの比較が必要とされる時、通常では25℃に標準化されています。その試料の温度とその温度での電導度が既に分かっている時には、25℃に対する電導度を推定する事が可能です。上述の"手順"をご覧ください。

センサーの管理と取り扱い

センサーの取り外し

センサーがセンサー・ブロックに入る個所で、センサー取り外しツールのくびき状の部分を所定の位置に付け、センサーを上に向けてしっかりと動かします。

整備/点検/手入れ

センサーの電極の汚損をチェックしてください。必要に応じて、そのセンサーを水で洗い流すか、または刺激の少ない洗浄性の溶液の中で振り回してから、水道水ですすいでください。その電極は綿棒か毛の柔らかい毛筆を使い、静かに汚れを取り除いてきれいにします。これらの電極は柔らかく損傷を受けやすいグラファイト〔石墨または黒鉛;炭素だけから成る鉱物で、電気の良導体〕でできている事を忘れないでください。

保管

センサーを乾かして保管してください。

参考文献

Clesceri, L.S., A.E. Greenberg, and A.D. Eaton, eds., *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,* 20th edition, Washington, D.C.: American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation, 1998. セクション 2510, Conductivity. セクション 2520 B, Salinity - Electrical Conductivity Method.

EPA, Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, EPA/600/4-79-020, revised March 1983. Method 120.1, Conductance, Specific Conductance. Approved at 40 CFR Part 136.

The International Association for Physical Science of the Ocean (IAPSO) Standard Seawater manufactured by Ocean Scientific International is available in North America from Guildline Instruments Inc. in Lake Mary, Florida.

13 DO:溶存酸素

溶存酸素とは？

天然水と廃水の両方に含まれる溶存酸素〔DO〕の量は他のパラメータ〔測定項目〕と関連して変化します。DO は温度と大気圧に非常に依存しています。温度の上昇は水中に溶け込む酸素量の減少の原因となります。一方、高気圧は高い DO 数値の起因となります。塩分濃度もまた要因になります。酸素の溶解度は塩水中より淡水中の方が大きくなります。DO に影響を及ぼす化学的な過程や生化学的な過程もあります。

水中の溶存酸素のほとんどが大気から来ていますが、水生植物の光合成からの酸素もまた重要な源です。湖水や他の表流水においての DO レベルは夜明けから黄昏へ光の強度が変化するように、日の出から日没までの 1 日の日中のパターンまたは周期に従います。

なぜ溶存酸素を測定するのか？

ほとんどの水生生物が残存するには、1リットルの水の中に溶け込んでいる酸素の平均が、5.0 ミリグラム(mg/L)以上の DO 数値の状態が要求されます。水域内の溶存酸素量の変動と一般水準から懸け離れた大きな偏差値は自然の成り行きが原因とはいえ、実際には人間活動に起因します。DO レベルにおいての変化は一般に有機廃棄物が蓄積された結果です。有機廃棄物は下水汚染処理設備、農業または家畜地区からの排水、そして工場の排出などから表流水に入り込む可能性があります。多くの場合、それらの有機廃棄物は硝酸塩やリン酸肥料を含んでいます。硝酸塩とリン酸肥料は水生植物や藻類のための栄養素で、過度のレベルで現れた時、それらの水生植物や藻類の過剰生産を活気づけます。発育または栄華を促進させる事は、溶存酸素の量を一時的に増やす光合成をする植物の数を増加させる事になります。しかし、水に沈んでいる水中の植物は、水面を覆うものの増加が原因となる日光の減少に遭遇するでしょう。この日光の減少は光合成の低下を引き起こし、結果的には破滅に導きます。細菌の増殖する過程が、それを引き継ぎ、更に多くの溶存酸素を消費します。魚や他の水生生物は溶存酸素の欠乏によって滅びます。この悲惨な過程は富栄養化として知られています。

溶存酸素センサー

測定原理

DO センサーはクラーク-タイプのポラログラフィック・センサーです。これは電解質と接触する 2 つの金属製電極から成り、1-mil (0.001in、0.0254mm)の有機的なメンブレン〔膜組織〕によって、その計測を行う溶液から隔てられています。溶存酸素と他の気体はそのメンブレンを通って電解質の中へ拡散します。電気化学の反応を引き起こす電極(～0.8V)には、電位が応用されています。

酸素はカソードで減らされます。

$$O_2 + 2H_2O + 4e^- \Rightarrow 4(OH)^-$$

また、銀がアノードで酸化されます。

$$4Ag + 4Cl^- \Rightarrow 4AgCl + 4e^-$$

その結果として生じる流れは、そのメンブレンを横切る酸素量に比例しています。その電位は慎重に選び出されているので、その溶存酸素だけが減らされます。

アノード(Anode):

電流が流れ出す方の電極で、電解槽・真空管では陽極、電池では陰極を指します。

カソード(Cathode):

電流が流れ込む方の電極で、電解槽・真空管では陰極、電池では陽極を指します。

溶存酸素の密度は一般に水1リットル中に含まれるミリグラムで表された酸素の量(mg/L)でレポートされますが、そのセンサーは実際には溶存酸素の部分的な圧力を測ります。窒素、二酸化炭素、水蒸気のような他の気体もまた、水中に溶け込みます。その酸素の部分的な圧力は全ての気体の圧力合計で掛けられた酸素の分数です。この数値は水の温度と塩分濃度の関数でもあります。与えられた大気圧、水温、塩分濃度(100%DO)で水に溶け込む酸素の最大量は第一の法則から計算する事ができます。現場で得られた DO 測定値は 100%DO 数値と比較されます。表流水の DO 測定値は酸素を消費する化学的処理や生物学上の現存に起因し、100%DO 数値よりも小さいのが一般的です。現場の測定値は温度、気圧、塩分濃度における変化のために補正されます。

典型的 DO 数値

100%DO, 0℃, 1 atm, 0 ppm, 塩素＊	14.6 mg/L
100%DO, 20℃, 1 atm, 0 ppm, 塩素	9.09 mg/L
100%DO, 0℃, 0.75 atm, 0 ppm, 塩素	6.77 mg/L
100%DO, 20℃, 1 atm, 20 ppm, 塩素	7.35 mg/L
ほとんどの水生生物にとって安全なレベル	>5.0 mg/L

＊溶質密度の典型

電気化学の過程中、塩化銀(AgCl)がアノードに沈殿すると同時に、溶存酸素が消費されます。時間内に、両方の過程はDO測定の精度と安定に逆に作用します。停滞水でDOを測定する時、そのメンブレンの近くの酸素消耗は読み取り値の低下の原因になります。水の動きを高めるための撹拌器、または、それと類似した装置を使用する事で、この問題は軽減されます。

センサーのコンディションの調整

選択された操作上のモードでDOチャンネルの電力供給はソフトウェアがポートP2のDOセンサーを"認識"した時に始まります。設置の間に使用される操作上のモードにおいて、ある程度のコンディションの調整、または"ウォーミングアップ"の時間は、校正の最中と使用の最中にそのセンサーを正確な読み取りに戻すために必要です。新品のDOセンサー、または新しいメンブレンが付いたセンサーを校正する前に、最低でも2時間(できれば一晩)おく事をお勧めします。その機器を受け取った場合は、校正するための用意が整っているはずです。その機器から、そのセンサーを取り外す場合には、DOを校正する前にコンディションを整えるための別の期間を設ける事を忘れないようにしてください。

センサーの取り付け

MP TROLL9000はポートP2にDOセンサーが取り付けられた状態で出荷されます。そのセンサーが、既に、その機器に取り付けられて出荷される場合には、そのセンサーはあらかじめコンディションが整えられており、校正する用意が出来ています。

取り付けの必要がある場合には、次の順序に従って、DOセンサーを箱から出して、電解液を注ぎ、MP TROLL9000のポートP2に取り付けて、そのコンディションを整えてください。

メンブレン・モジュールの装着

新しいDOセンサーには乾燥したメンブレン・モジュールが、ゆるく取り付けられています。

1. 軟性保護キャップをそのセンサーのメンブレンの先とコネクタの先から外します。
2. センサー本体からメンブレン・モジュールを外してから、次の様に電解液を注いでください。
   :開口部を上に向けてメンブレン・モジュールを支え、その電解液ディスペンサーをメンブレンに触れないように、モジュールの側面に向けて位置させ、ゆっくり注いでください。

   ***ヒント**:泡を取り除くために、爪でモジュールのわきをコツコツ叩いてください*
3. そのセンサーをメンブレン・モジュールの開口部の中に差し込みます。空気を少なくする為に、センサーが差し込まれると共に、その開口部から多少の量の電解液が溢れ出る筈です。

   メンブレンに漏れがないことを確認してください。その表面には一滴の水滴さえも付いていないはずです。正しく組み立てられた時、そのメンブレンはわずかに突き出ます。肉眼で確認できる大きさの泡は無いはずです
4. そのメンブレン・モジュールをDOセンサーにネジって付けます。
5. 次で記述されている様に、そのセンサーを取り付けして、コンディションを整えてください。これで、いつでも校正する事ができます。

   ヒント: 校正する前に2-4時間、望ましくは一晩の間センサーを整えることを忘れないでください。

MP TROLL9000 へのセンサーの取り付け

DO センサーは、ポート P2 に正しく取り付けられた時のみ有効です。校正する前に 2-4 時間、望ましくは一晩の間センサーを整えることを忘れないでください。

1. MP TROLL9000の先端部分から、レストリクターを外してください。これで下の図解のセンサー・ブロックへアクセスできます。

2. センサー取り外しツールを使い、ポートP2から栓を外します。なお、外した栓は今後の使用に備えて保管して置くようにしてください。
3. 綿棒かティシュペーパーで、ポートコネクター部分の水分や汚れを拭いてください。
4. センサー・O-リングの潤滑油をチェックしてください。

***ヒント**: センサー・O-リングには、センサーを取り付けする前に、適量な潤滑油を塗ってください。新しいセンサーについては、出荷時に既に十分な潤滑油が塗られています。O-リングに乾燥の徴候が現れてきている場合には、取り付ける前に、必ずシリコン潤滑油を塗るようにしてください。*

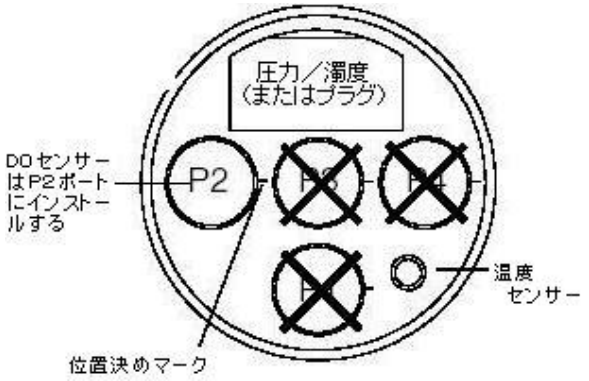
5. センサーはその先端ではなく側面で取り扱うようにしてください。センサーの側面の直線マークと所定のポート上の直線マークが一直線に並ぶように取り付けてください。

***ヒント**: センサーの先端部分のメンブレンに触らないでください。メンブレンの汚れは、測定値に影響を与えます。*

6. センサー差し込みツールを使ってセンサーをポートの中にしっかり押し込みます。(センサーとポート内の一番奥のコネクタとが完全に密着した事が感じられるまで押し込むのがコツです。)センサーが正しい位置まで押し込まれた時、この隙間が約1.5mm (センサー除去用ツールの幅)になります。簡単に取り外せるように、測定器本体とセンサーの一番幅広い部分との間に約1.5mmの隙間を残します。

センサーの先にあるメンブレンに触れないように気を付けてください。メンブレンの表面への接触による汚染はその特質を変え、測定に影響を及ぼす可能性があります

7. 次のセクションで記述されている様に、そのセンサーをオンにして、そのコンディションを整えてください。



新しく取り付けられたセンサーの調整

新しいDOセンサーや新しいメンブレンを装着した場合には、次のような方法でコンディションを整えてください。

1. 校正用カップの底に少量の蒸留水を注いで、測定器に緩めに取り付けます。センサーのメンブレンは、水没するか、水位より上に位置するはずです。
2. MP TROLL9000をPCに接続し、Win-SituまたはPocket-Situに接続を確立します。
3. ナビゲーション・ツリー内でMP TROLL9000を選択してください。取り付けられた全てのセンサーが画面に表示されます。ソフトウェアが、そのDOセンサーを検出して、それをナビゲーション・ツリー内に表示すると直ぐに、DOセンサーに電力を送り始めます。これで、コンディションの調整の工程が始まります。

新しいDO センサー、または新しいメンブレンが付いたセンサーを校正する前に、少なくとも一時間(できれば一晩)、そのセンサーのコンディションを整える事をお勧めします校正

概要

DO の校正のためには、いくつかのオプションが利用できます。

- QuickCal校正:1つの溶液で、全ての基本センサー(Hp、ORP、DO、電導度)を同時に校正します。これは取り巻く気圧において、水分が100%飽和した大気の中の1点DO校正です。
- 従来の校正—1点校正:100%DO。校正の最中、センサーは取り巻く気圧において、水分が100%飽和した大気の中にあります。その0%DO平衡点はゼロ電流でセットされます。
- 従来の校正—2点校正:100%と0%DO。0%DOは塩化ナトリウムのような使い尽くされた酸素溶液の中で校正されます。

次のような場合に2点校正をお勧めします。:

- 非常に低いDO数値(< 5mg/l)の測定が要求される時
- 標準作業手順が要求される時

Nominal と Stable

校正時間を短くしたい場合には、NOMINALに達した時に、校正を"Accept"することができます。初期の数値を受諾した場合には、その校正点は校正レポートの中の"USER SET"で選択されます。校正が安定状態になるまで実行されたのを校正レポートが示せば、機器はIn-Situの品質規格によって意図されたように作動するでしょう。

校正液

100%の DO 校正は水分が飽和した大気中で行われます。これはメンブレン上で水の持つ影響力が原因で、酸素が 100%飽和した水の中にセンサーが置かれた時、105%の飽和と互いに関係があります。In-Situ のソフトウェアが、この補正を行います。校正のための脱イオン水はご購入の In-Situ 製品取扱店から入手する事ができます。

脱酸素溶液は 0%DO を校正するのに使われます。亜硫酸ナトリウムはご購入の In-Situ 製品取扱店から入手する事ができます。

推奨する校正頻度

DO センサーの効力を得るために、標準使用の状態で、どの程度頻繁に再校正を行うべきかは、実際の経験から学ぶ事が一番の手引きになります。セクション 10 の"校正する頻度"の中の一般的ガイドラインと"機器の校正"においての技術メモを参照してください。

新品の DO センサーが、すっかり調整された状態になるまでにはもっと頻繁な再校正が要求されるでしょう。前のページの表を参照してください。他の指示の無い中で、DO 校正は 2～4 週間ごとに行うのが良いでしょう。

さらに、次のような場合に DO 校正が実行されなければなりません:

- センサーがクリーニングされた後
- 新しいメンブレン・キャップが、初めて使用される時
- 設置する場所の標高が、最後に校正を行った地点と異なる場合

Quick Calを実施したが、なぜDOセンサーの再校正が必要なのか？

特に安定になるまで、Quick Calを行うならば、より精度が高い測定結果が得られます。しかしながら、いくつかの手順では、温度と圧力に注意が必要になります。これは、従来のDOセンサー校正において必要になります。また、空気によって飽和状態にされた水で100%の校正をすると、より良い測定結果を得るでしょう。この手順は、Quick Calに備えらていません。さらに、従来の較正では、0%(0ppm、0mg/L.)の校正ができます。これは、非常に低い値の測定を行う時にはお勧めです。

溶存酸素の校正におけるヒント

次に述べることは、MP TROLL9000のDO校正の理解と、最高な状態を得ることを助けます。

· **空気、あるいは水?** ソフトウェアは、DOの校正を100%行うために2つの方法を提供します。

- 空気中(水で飽和状態にされている) これは、Quick校正を行っている間、センサーのメンブレンを空気に曝すため、Cal Cupを逆さまにし、Cal Cupは大気と通気させた状態にします。その際、温度サンサーは液の中にあります。
- 水中(大気で飽和状態にされている) 空気で飽和した水の状態をつくるには、きれいな水で容器を満たし、その中にポンプで空気を送り込む必要があります。その際、Cal Cupは使いません。
  溶存酸素測定は、一般的には水の中で行われるため、水中で校正するのは、しばしばより良い結果をもたらすでしょう。 空気中で校正されると、水におけるメンブレンの影響を見積もらなければなりません。
- 空気中で校正するときには、温度センサーは完全に液体(水かQuick Cal溶液)の中に沈められるべきです。 これは、校正の間に空気温度の影響による、気化冷却から温度センサーを保護するためです。Cal Cup中の温度変動は、安定化までに必要な時間を増加させるでしょう。
- 空気中で校正する時には、DOセンサーのメンブレンは完全に乾燥状態にしてください。 湿気やメンブレンの真ん中にある汚れを、そっと清潔な綿棒か、あるいは柔らかいリントフリーのテイッシュを用い取り除いてください。水がメンブレンの表面につくと、センサーの反応に影響を及ぼすか、温度センサーによって報告された値に影響するかもしれません。
- 空気中で校正する時には、Cal Cup内部は外部と同じ圧力にすべきです。 Cal Cupには、内部を周囲の圧力と同じ状態にするために、Cal Cupのエンドに小さい通気口を持っています。 通気口が少なくとも一部目に見えるように、緩くエンドキャップを取り付けてください。
- DOセンサーの校正の手順は、温度変化に大変敏感です。理想的には、直射日光から保護された場所や排気ダクトから離れた場所で行ってください。
- 水で校正する時には、温度センサーを炭酸水の中に少なくとも0.5インチ(12mm)は沈めてください。

- **水で校正をする時には、DOセンサーが通気口の近くにないことを確認してください。メンブレンに空気の気泡が付着しないように注意してください。 垂直から10° の角度で測定器を水に入れるなら、気泡がメンブレンの表面に付着することを防げるでしょう。**

- 空気中でも水中によっても、センサーのメンブレンの性質は、センサーの反応に影響を及ぼします。校正を始める前に、メンブレンの厚さに必ず注意してください(厚さが示されていない場合、メンブレンは1ミルのテフロンです)。空気中で100%の校正する際には、メンブレンの厚さはより重要になります。

溶存酸素の QuickCal 校正

その DO センサーを QuickCal 校正するための手順はセクション3"スタートのための作業"に記述されている他の基本センサーに従ってください。これは水分が 100%飽和した大気中の 1 点校正です。

従来の校正方法は、次のような時に使うことをお奨めいたします。

- **•使用者が、特定な校正温度と圧力が必要**
- **• 水による校正が好まれる**
- **• 0%校正点が必要**

従来の溶存酸素校正の手順

ユーザーは1点か2点校正を選択することができます。 空気中か水中で最初の点を取るかもしれません。 以下のステップは、空気中でのセットアップについて説明します。

***ヒント:** 校正手順を始める前に、メンブレンの厚さが示されてないか、メンブレンのモジュールの側をチェックしてください。*

1. 取り付けられたDOセンサーと他のポートにセンサーまたは栓が付いた状態で、センサーに付いた汚れを上水でよくすすいで、洗い流してください。
2. DOセンサーのメンブレンをよく振って、柔らかい綿棒かティシュペーパーの角で軽く拭いてください。
3. 空のCal Cupをすすいだ後、MP TROLL9000に取り付けてください。o-リングに固定されるまで、本体にCal Cupに取り付けますが、きつく締めることは避けてください。
4. Cal upが取り付けられている状態で、TROLLを逆にしてください、そしてCal Cupから黒いエンドキャップを取り除いてください。
3. MP TROLL9000の先端部分を校正用カップの開口部に挿入してください。
   ;ねじ筋をその測定器の上に付けて、手でひねって締め、緩めに取り付けます。校正用カップはしっかり密閉しません。(圧力が正常に保たれています。)これが、校正用カップ内部に100%の飽和状態を作ります。
4. MP TROLL9000をPCに接続し、Win-SituまたはPocket-Situに接続を確立します。Win-Situの画面はここに図解付きで載っています。Pocket-Situのインターフェースは画面の上のナビゲーション・ツリーや、その下のインフォメーション・ペイン〔情報区画〕などが似ています。
5. 温度センサーが完全に水に浸り、またDOセンサーのメンブレンが大気中にある状態まで、Cal Cupを上水で満たしてください。メンブレムが水で濡れた場合には、再び、そっとメンブレムを乾かしてください。

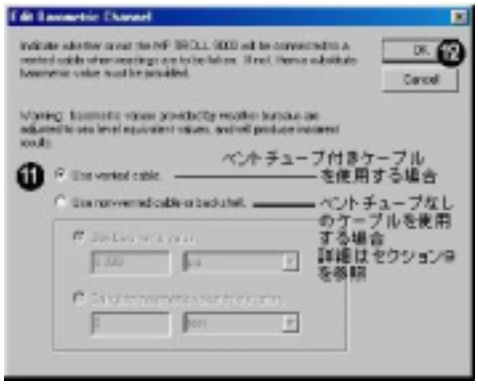
6. 緩くエンドキャップをCal Cupに取り付けてください。適切な通気ができるように、Cupの穴は少なくとも一部は目に見えるようにしてください。
   逆さまの状態にTROLL9000を保持するために、留め金か他のサポートを使用すると良いでしょう。

特にルックアップ表から温度の値を入れようとしているならば、温度が安定するまでの数分間、そのままの状態を保持してください。

7. MP TROLL9000をPCに接続し、Win-SituまたはPocket-Situに接続を確立します。Win-Situの画面はここに図解付きで載っています。Pocket-Situのインターフェースは画面の上のナビゲーション・ツリーや、その下のインフォメーション・ペイン〔情報区画〕などが似ています。
8. ナビゲーション・ツリー内のMP TROLL9000を選択してください。
9. パタメーターのリスト内にあるDOセンサーを選択してください。センサーのシリアルNo.と新しい校正情報が表示されます。

10. Calibrateを選択してください。

11. 校正ウィザードが開始する前に、大気中の圧力をどのように扱いたいか尋ねられます。お手数ですが、この情報を与えてください。機器がベントチューブ付ケーブルに接続れている場合には、第1の選択を選択してください。 ベントチューブでないケーブルが接続されている場合には、情報を与える必要があるため、セクション9(大気圧のモニタリング)における手順を参照してください。



12. 続行するには、OKをクリックしてください。そのDO校正のウィザードが、スタートします。下のような画面が表示されます。

13. 校正点の数を選択してください。

1点-100%DO

2点-100%と0%DO

2点校正が選択された場合、ソフトウェアは100%校正点を先に要求する事を忘れないようにしてください。

14. メンブレンのタイプを選んでください(表示がない場合、メンブレンは1ミルのテフロンです)。 水で校正するなら、メンブレンの厚さは重要ではありません。 空気中で校正する時には、正しいメンブレンのタイプが選ばれるのを確認してください。

15. 最初の校正点の方法を選んでください。

・空気中—センサーのメンブレンを空気に曝すため、Cal Cupを逆さまにし、Cal Cupは大気と通気させた状態にします。その際、温度サンサーは液の中に浸します。

・水中—センサーを水の中にポンプで空気を通して泡立っている容器の中に浸します。

16. 飽和させる方法を選んでください。

・デフォルト—この値は、温度と気圧をソフトウェアによって計算されます。

・ユーザーセット—必要なら、ルックアップ表から値を入れてください。

17. 続けるために"Next"を選択します。次のような画面が表示されます。

18. 最初の校正点の安定を開始させるために"Run"を選択してください。

画面では読み取りが開始され、安定化の評価基準と比較される度に、継続的に更新されます。

ステータスの表示:

"NOT TESTED"は"Run"を選択して、校正が開始されるまで表示されます。

"UNSTABLE"はそのセンサーの応答が有効な校正ポイントのための基準を満たしていない事を示します。

"NOMINAL"はそのセンサーの偏差値が初期の安定基準を満たす事を示します。

NOMINALの安定が一定の基準に達した時、"Accept"ボタンの利用が可能になります。初期の数値を受諾しても構わないし、または完全に安定するのを待っても構いません。初期の数値を受諾した場合は、その校正点は校正レポートの中の"USER SET"に指名されます。校正レポートについて詳しくはセクション10の"校正履歴"をご覧ください。

"STABLE"は、その読み取り数値が有効な校正点を得るのに十分安定した時に表示されます。その校正は自動的に次の画面に続行します。

・Sensor Reading:現在のセンサーの反応がnanoAmpsで示されます。

・Sensor Devision:最後2回の読み取り間のセンサーの反応においての変化値が示されます。これは、安定化するまで状況を確認することは可能にしますが、この値は必ずしも安定性の最も良い指標になるわけではありません。

現在の温度と気圧が示されます; これらの値は、校正の計算に使用されます。

***ヒント**:校正がステップ 16 のルックアップ表から入られて、温度が推定されないならば、Stop を選択し、Setup ページまで戻り、ユーザーセットにより値を与えることができます。。*

19. 1点校正を実施するならば、ステップ 21 に進んでください。

センサーが安定するまで、およそ 15 分間かかります。

20. 0%の校正点を開始するために、Runを選択してください。コントロールと自動指標は、最初の校正点(ステップ18)と同じです。

0%の状態では、センサーの値は、10nA近くになるでしょう。センサーがメンテナンスを必要とするか、または媒体に酸素があると、値は10nAとよりさらに高くなるでしょう。 0%の良い校正が重要であるならが、Nominal状態でやめないでください。

21. 最後の画面では校正過程の間に計算されたセンサー・スロープとオフセット数値を表示します。

22. "Finish"を選択して、センサーに新たに計算された校正係数をプログラムします。

***ヒント**:校正終了後、直ぐにでもあるいは何時でも校正レポートを見ることができます。 詳細については、セクション 10 の「校正履歴」を参照してください。*

Q:QuickCal 校正の最中、100%DO の校正のために正しい状態を作るのに、校正用カップを逆さにしました。ここで、それを行う事ができますか?

はい。その 100%DO の校正はここで述べられた様にセンサーが下向き(地面に向かう)若しくは QuickCal 校正の方法と同じように上向き(天井に向かう)に合わせられたプローブで行われるはずです。その大気の水分が 100%飽和した空気の状態で、そのメンブレンが水中に没していない限り、100%校正のためのセンサーの向きは重要ではありません。

亜硫酸ナトリウム溶液で校正した後、その機器の先端部分と、そのセンサーは徹底的にすすぎ洗ってください。それを行うための良い方法としては校正用カップを水で満たして測定器に取り付け、力強く振ります。亜硫酸ナトリウムの全ての痕跡を取り除くために2～3回繰り返してください。

***ヒント**:使用した校正液は流水で流すか、別の容器に入れて取って置き、今度、同じ溶液で校正する時に、すすぎ洗い用として使用してください*

これらの全てが、徹底的にすすぎ洗われた後、その DO センサーは使用するための用意が整いました。

設置までセンサーを保管するためのオプション:

DO センサーは設置まで測定器に取り付けたままにしておく事をお勧めします。;
これによって、要求されるリアル・タイム DO 測定が確実になります。校正用カップ内の少量の水(蒸留水、脱イオン水、または水道水)または湿らせたスポンジが、そのセンサーのメンブレンの湿気を保持します。

取り付けられている限り、D.O.センサーはコンディショニングの状態に保たれる事を覚えておいてください。

そのセンサーが、機器から取り外された場合は、次回の取り付けにおいてその機器によって検出されます。

センサーのスロープとオフセット値

校正の過程の間、適切に機能しているセンサーのスロープは、通常以下に示す範囲にあるでしょう。

1-milメンブレン: 30 ～ 67 nA/(mg/L)
2-milメンブレン: 15 ～ 34 nA/(mg/L)

スロープの値が範囲の外の場合には、センサーのメンテナンスを必要とするかもしれません。 後でのこのセクションの「センサー注意と取り扱い」を参照してください。

1 点校正と Quick Cal のためのデフォルト〔暫定〕オフセット値は2nA です。2 点校正のためのオフセット値は、10nA 以下になるはずです。

単位と計算値

溶存酸素のために3つの単位が利用できます。:

***ヒント**:単位の設定を変更するには Win-Situ の中の Option メニューで preference を選択します。Pocket-Situ では Home サイトを選択し、そしてコマンド・バーで単位をタップしてください。*

- 1リットルの水に含まれるミリグラムで表された酸素の量(mg/L)。純水1リットルの重さは1000グラムで、1ミリグラムは1000分の1グラムです。これはppm(parts per million)と等価値になります。
- 飽和%—100%のDOは与えられた気圧、水温、塩分で、水に溶け込む事の出来る酸素の最大限の量です。飽和%の出力はその測定器の電導度、温度、大気圧の数値(ベントチューブ付ケーブルが取り付けられた大気圧センサーから、もしくはユーザーによって入力された値)を使用して自動的に訂正されます。電導度センサーが無い場合は、塩分濃度が0と仮定されます。

設置についてのアドバイスと注意

水に溶け込む事の出来る酸素の量は高めの温度で減少し、塩分濃度の増加や高度が増す(言い換えれば、大気圧の低下)と共に減少します。すなわち、水が温まって来たり、塩分が増えて来たりするにつれて、溶存酸素を保持できる量が、どんどん減ってくるという事です。

MP TROLL9000 は DO チャンネルを含むテストの最中、DO 読み取りの補正のために、自動的に大気圧と温度を測定します。

校正時の大気圧値はそのセンサーに記憶され、そして、その校正と同じ関連の大気圧でとられた、天気に誘発された圧力変動のために、DO の読み取り値を訂正するのに使われます。しかしながら、海抜標高の変化に起因する大気圧においての大きな変化は、再校正を行う事によって順応させる事が、最良の方法です。平均海面で校正する場合、例えば、機器を山の中に設置するときは、新しい標高で再校正を行うべきです。

必要とされる迅速な DO 測定を確実に行える様にするには、DO センサーを、設置まで MP TROLL9000 に取り付けたままにしておく事が、一番良い方法です。これは校正の最中に成し遂げられた分極化とコンディションの調整の利点を最大限に利用します。

設置する前に DO センサー(機器に取り付け済みのもの)を2～3時間または一晩、水に浸す事で、かなり安定した結果と成果を得る事ができます。

モニターを用いた長期監視の間、最初の設置後の1日目は、読み取り数値に、いくらかのずれが見込まれます。24 時間後には(または、それにつれて)、その DO 数値は安定すると予想する事ができます。

DO センサーは他の水質センサーと同様に、350psi の圧力(246m, 807ft)でテストされています。沈めたり引上げる際には徐々(1 秒間に 120cm以下の速さ)に行うことをお勧めします。

撹拌

ひどく淀んで流れない停滞水においてのDO測定値はメンブレンに接する酸素の消耗に起因し低下します。そのシステムに少し動きを与える事によって、そのDO測定値は正常に戻ります。

手で支える機器、ボートや水に浮く物体に設置された機器、または水が動いている場所での他の状況においては撹拌する必要はありません。

機器が、停滞した水の中に固定された建造物に据え付けられた場合(例えば、水面下の流動の無い、穏やかな湖の埠頭に据え付けられた場合など)に、撹拌する事をお勧めします。風が吹いていて、波がケーブルを微かに動かしている場合は、おそらく撹拌する必要は無いでしょう。

撹拌器の取り付け

撹拌器のアクセサリー〔付属品〕は設置の前に、次に従ってMP TROLL9000へ取り付けます。

1. MP TROLL9000からノーズ・コーンを外し、それをわきに置きます。
2. 撹拌器の頭部(プロペラの末端)を、ノーズ・コーンが取り付けられていたステンレス鋼製のレストリクターに、ねじって付けます。

撹拌器のスタート

撹拌器はアルカリ単一型電池2個(取り付け済み)によって作動します。モーターをスタートさせるために、そのエンド・キャップをしっかりと締めてください。

プロペラ・コンパートメント内の磁気を帯びた撹拌棒が回転し始めます。その撹拌棒は保護プレート(クリーニングなど、必要に応じて外す事ができます)によって保護されています。

撹拌器を止めるには、撹拌棒の回転が停止するまで、そのエンド・キャップをoff側にまわし戻してください。

どのような時に撹拌する必要があり、どのような時が撹拌抜きでも大丈夫なのか?

次のような場合、最高の結果を得るために撹拌器を使用してください。

- *長期間の測定をする時*
- *停滞水でDOを測定する時*

水全体が動いている(または誰かが機器を支えて動かしている状態)場合は、おそらく撹拌しなくても問題無いでしょう。どのような水の動きでも(例えば、機器が手で支えられている時など)、撹拌の必要性を除去します。

センサーの管理と取り扱い

DOセンサー・キットには、日常のDOセンサーのメンテナンスのために、次の項目が含まれます。:

- 予備のメンブレン・モジュール
- 電極充填溶液(KCl電解液)
- クリーニング溶液とブラシ
- 磨き布(カソードのため)
- 保管用ボトル
- O-リングの潤滑油

センサーの取り外し

センサー・ブロックのセンサーが入る個所で、センサー取り外しツールのくびき状の部分を所定の位置に付け、センサーを上に向けてしっかりと動かします。

それらのセンサーはどんな場合にも、側面で取り扱うようにしてください。センサーの先にあるメンブレンに触れないように気を付けてください。

メンテナンス/点検

読み取り値がずれ始めた場合は、そのセンサーとメンブレン・キャップを点検してください。

- 塩化銀(AgCl)の沈殿に起因する電極の変色をチェックしてください。
- 次の事に注意しながらメンブレンを点検してください:
  - ・メンブレンの表面が清潔かどうか?
  - ・藻類または他の汚染菌が発生していないか?
  - ・メンブレン内の漏れを暗示する結晶がないか?
  - ・メンブレンの内部に泡が閉じ込められていないか?

電極のクリーニング

メンブレン・キャップを外してから、次に従って電極をきれいにしてください:

カソード(Cathode)

磨き布を使い、ピカピカになるまで白金のカソードを磨きます。こうする事で、沈殿物を除去し、強い DO シグナルに対して電極表面での化学的な動作を高めます。

アノード(Anode)

アンモニア(市販されているアンモニアで結構です)を使って、柔らかいブラシでクリーニングして、銀のアノードから塩化銀の沈殿物を除去してください。極端な変色はブラシでクリーニングする前に、30 分ほどアンモニアに浸しておく事によって簡単に除去できます。アノードの表面は均一でなければなりませんが、ピカピカに磨く必要はありません。

定期的にクリーニングする事で、塩化銀の沈殿物の蓄積に起因するアノードの表面のくぼみを予防する事ができます。ひどいくぼみを除去する事は不可能です。;

ただ1つの改善法はそのセンサーを交換する事です。

センサーのAgCl付着物を完全に除去した場合、最も安定した性能を得るための調整には一晩の時間が必要です。

クリーニングの後は脱イオン水で徹底的にすすぎ洗い、振って乾かしてください。
そのあと、次の記述に従って、新しいメンブレン・モジュールを液体で満たしてから取り付けてください。

メンブレン・モジュールの交換

DO センサーはきれいな水において最高に機能します。有機含有量の高い環境において、そのメンブレンは汚れて不潔になる可能性があります。裂け目や破れ目、または他の破損もまた、メンブレンの性能に悪影響を及ぼす可能性があります。最高の結果を得るには、校正の最中に計算されたスロープ値とオフセット値が劇的に変化した時や長期間設置の後は、そのメンブレン・キャップを交換してください。

適用された電流は非常に低くく、大半の応用において、その電解質溶液はメンブレンよりも長持ちすると予想されます。

メンブレン・モジュールを交換するには、次の手順に従ってください:

1. ポートP2の周りが濡れてないようにしてください。そして、次に、センサーを取り外してください。 使われていたメンブレンを取り、捨ててください。
2. 必要に応じてセンサーを点検して、きれいにしてください(上の図を見てください)。
3. 電解質で新しいメンブレンのキャップを満たしてください、そして、それをセンサーに取り付けてください。 このセクションの「メンブレンのモジュール交換」を参照してください。
4. センサーを取り付けてコンデションを整えてください。このセクションの「新たに取り付けられたセンサーのコンディション」を参照してください。

新しいメンブレン・キャップで再校正する前に、最低でも2～4時間(一晩が望ましい)の間、センサーのコンディションを整える事を忘れないようにしてください。肉眼で見える泡を全て取り除いたとしても、いくらかの量のガスはメンブレンの内部に閉じ込められるでしょう。コンディションを整えている間に、この余分な酸素は取り除かれます。

センサーの寿命

クリーニングの間、銀メッキが陽極から剥がれることがない限り、センサー本体は無期限に使うことができます。メンブレンのモジュールを定期的に点検して、損傷などがあったり、校正の間に計算されたスロープとオフセット値が、所定の値と大きく異なる場合には、取り替えるべきです。

保管

短期間保管(2週間以内)

水の中に浸した状態で保管します。適した保管用ボトルはセンサーのボックスの中に含まれています。

長期間保管

メンブレン・モジュールを外し、脱イオン水ですすぎ、キャップを付け、乾燥状態で保管します。

参考文献

Eaton, A.D., L.S. Clesceri, and A.E. Greenberg, eds., *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,* 19th edition, Washington, D.C.: American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation, 1995. セクション 4500-O G, Oxygen (Dissolved), Membrane Electrode Method.

EPA, Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, EPA/600/4-79-020, rev.ised March 1983. Method 360.1, Oxygen, Dissolved, Membrane Electrode. Approved at 40 CFR Part 136.

14 OPR:酸化還元電位

ORP とは？

酸化還元電位(ORP)とは、ある液体が酸化状態にあるか還元状態にあるかを示す指標の 1 つです。酸化の過程では、電子が失われる一方、還元の過程では電子を得ます。酸化還元反応(redox)が、飲用水や廃水、そして水の環境において、様々な化学成分の作用をコントロールしています。生命システムにおいて重要な要素となる反応と溶解性は酸化還元反応に強く依存しています。ORP 値は水質を計測する際、pH 値と良く似た使い方をされます。pH 値は水素イオン(塩基または酸の役目を務める)を受けるか、与えるためのシステムの相対的状態を特徴づける一方、ORP 値は電子を得るか、失うためのシステムの相対的状態を特徴づけます。ORP 値は単に塩基や酸だけでなく、全ての酸化剤(酸化を起こさせる物質で酸素、オゾン、二酸化マンガン、塩素、硝酸など)と還元剤(炭素や硫化イオンのような還元を起こさせる物質)によって影響されます。

なぜ ORP を測定するのか？

配管からの飲用水がもつ影響は、その ORP 値が直接関係します。望ましくない数値は過度の腐食作用の原因になる可能性があり、高価な修理に結びつきます。ORP は飲用水、プールの水、温泉の水などのために殺菌状況をプロファイリング監視できる唯一のパラメータです。

水中の細菌の平均寿命は ORP に関係しています。実際、水中の細菌の寿命は塩素の密度よりもはるかに ORP 値に依存している事が研究の結果で明らかになっています。標準 pH 値 7.2～7.6 のプールの水にとって不必要な有機体を殺すには、ORP 値が 700mV 以上に保たれなければなりません。

典型的 ORP の値

液体の種類	ORP (mV)
塩素消毒されたプール	>700
水族館の塩水	～350
水生生物にとって有害	>400

ORP 値が 700mV 以下に下がったときは、次亜塩素または他の酸化剤を加えなければなりません。それと対照的に、自然水域では生物の生命を維持するため、もっと低い ORP 値 が必要です。一般に 400mV 以上の ORP 値は水生生物にとって有害です。水族館の塩水中の ORP 値は 350～390 mV の間で保たれるのが理想的です。また、ORP レベルを 300 mV 以下にするのは避けなければなりません。酸化する環境ではどんなアンモニア(NH3)も、亜硝酸塩($NO2^-$)と硝酸塩($NO3^-$)に必然的に化学変化します。また、0.002mg/L のような低いレベルのアンモニアはある種の魚類にとっては有害となる可能性があります。

酸化還元反応の活発な種類(例えば、多数の金属元素〔Fe_2＋、Fe_3＋〕の塩類、強い酸化剤〔塩素〕と還元剤〔硫化イオン〕など)を比較的高密度に含む水においての ORP の決定は、特に時間と労力をかけるだけの価値があります。それゆえに、ORP は時々地下水または表流水の金属汚染を突き詰めるのに利用されたり、あるいは廃水の塩素含有量の決定に利用されたりします。しかし、ORP の測定は具体的ではありません。それは測定された電位は溶液中に溶けた全種が及ぼす効果の組み合わせに反映するからです。この要因のために、比較的きれいな環境の水(地下水、表流水、河口の水、海水)においての ORP 測定は顕著に酸化還元反応の活発な物質が存在している事が既知されていない限り、用途が限られてしまいます。注意点として、その現場について明確な情報が分かっていない限り、そのORP のデータを過度に解釈してはいけません。

ORP センサー

ORP センサーの操作は pH センサーの操作と大変よく似ています。電位測定を行うのに 2 電極システムが使われています。ORP の電極は、そのテスト溶液に依存する一方が電子供与体、もう一方が電子受容体となっています。参照電極は比較のために一定に安定した出力を与えるのに使われます。電気接点は充填された塩化カリウム(KCl)溶液を使用した溶液で作られます。その電極の性質はネルンスト(Nernst)の方程式によって記述されます。:

$E_m = E_0 - (RT/nF) \ln\{[ox]/[red]\}$

E_m＝ORP 電極からの電位

E_0＝参照電極の電位の関数

R＝気体常数

F＝ファラデー定数(電解質溶液を電気分解する時に析出する物質の量は通過電気量に比例し、1g当量の物質を析出させるのに要する電気量は物質の種類によらず一定であるという法則)

T＝ケルヴィン(Kelvin)温度

n＝電子数

[ox]＝モル/L で表されたオキシダント(酸化体)密度

※モル:物質量の SI 基本単位;0.012kg の炭素 12 に含まれる炭素原子と同数の単位粒子を含む素の物質量

[red]＝モル/L で表された還元量

ほとんどの自然水には酸化還元反応に作用している多くの物質が含まれているために、特定 ORP を、ネルンスト(Nernst)の方程式を使って計算する事は不可能です。しかし、酸化還元反応要因物質は常に均衡を保っています。そして、ORP 電極用の酸化還元反応電位の標準溶液は ORP センサーを校正するために使われます。それで、その ORP センサーは試料の中に置かれた時、校正された反応を mV で示します。

センサーの取り付け

MP TROLL9000 はおそらく ORP センサーまたは pH/ORP コンボ・センサーが取り付けされた状態で出荷されます。取り付けが必要な場合は、そのセンサーを荷から取り出し、次に従って MP TROLL9000 に取り付けてください。

pH/ORP コンボ・センサーはポート P1 にのみ取り付け可能です。ORP センサーはポート P1, P2, P3 に取り付け可能です。

ヒント:DO センサーは P2、濁度用ワイパーのアクセサリーは P3 取り付け時のみ、正しく作動することを覚えておいてください。

1. MP TROLL9000 の先端部分から、そのレストリクターを外してください。これで下の図解のセンサー・ブロックへアクセスできます。
2. センサーの保護キャップまたは保存用容器を外し、外したキャップまたは容器は保管して置いてください。そのコネクタの末端にキャップが付いている場合は、それも外します。
3. センサーを取り付けるポートの周辺の水分、汚れを取り除いてください、その時、センサー除去用ツールを使い、栓を外します。なお、外した栓は保管して置くようにしてください。

4. 清潔な綿棒かティッシュでポート・コネクターから水分、汚れを取り除いてください。
5. センサー・O-リングの潤滑油をチェックしてください。

ヒント:それらのセンサー・O-リングはセンサーを取り付ける前に、たくさんの潤滑油を付けておいてください。新しいセンサーについてはメーカーで既に十分な潤滑油が塗られているでしょう。この O-リングに乾燥の徴候が現れてきている場合は、取り付ける前に、必ずシリコン潤滑油を塗るようにしてください。

6. ポート上のマークとセンサーの横についたマークをあわせてください。
7. センサーをしっかりとポートの中に押し込みます。(センサーとポート内の一番奥のコネクタとが完全に密着した事が感じられるまで押し込むのがコツです。)センサーが正しい位置まで押し込まれた時、この小さな隙間(センサー除去用ツール挿入の幅)になります。
   簡単に取り外せる様、測定器本体とセンサーの間に最低約 1.5mm の隙間が残ります。

校正

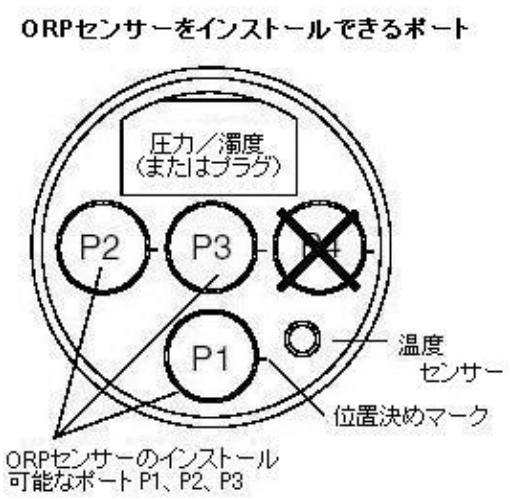
概要

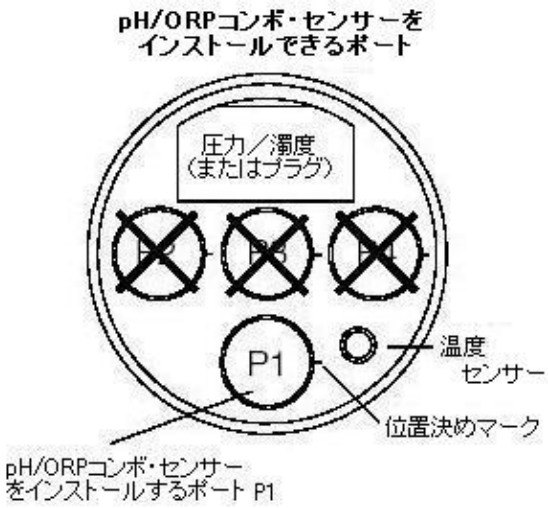
規定の温度においての標準電位溶液による 1 点校正は ORP センサーまたは pH/ORP コンボ・センサーを校正するのに十分です。ORP の校正のために、以下のオプションが利用できます。

・QuickCal 校正:全ての基本センサー(pH、ORP、DO、導電率)を一つの QuickCal 溶液で同時に校正できます。ORP の校正は自動です。

・従来の校正:ORP を校正するには特別に公式化された溶液による 1 点校正です。センサーオフセット値の計算により校正します。

・デフォルト〔暫定〕係数:そのセンサーのメーカーによるデフォルトをセットし直してください。溶液は必要ありません。そのセンサーが古くなるにつれて、校正中に計算された係数は新しいセンサーから得た基準数値から、どんどん逸脱します。デフォルト係数はセンサーが比較的新しい場合、合理的な結果を与えるでしょう。





Nominal と Stable

校正時間を短くしたい場合には、NOMINAL に達した時に、校正を"Accept"することができます。初期の数値を受諾した場合には、その校正点は校正レポートの中の"USER SET"で選択されます。校正が安定状態になるまで実行されたのを校正レポートが示せば、機器は In-Situ の品質規格によって意図されたように作動するでしょう。

校正液

ORP の校正には 1 つの溶液のみが必要となります。ゾベール(ZoBell)の溶液が勧められており、それはご購入の In-Situ 製品取扱店から入手できます。

pH/ORP 兼用キットには pH と ORP の両方を校正するための溶液が含まれます。

***ヒント**:保管の状態にもよりますが、ほとんどの溶液は品質保証期間が過ぎても使用する事ができますが、もちろん保証は出来ません。ゾベール(ZoBell)の溶液を、推奨するタイプと一致するボトルの中に保管してください。*

他の溶液を用いての校正

その校正する温度において、ミリボルト(mV)の数値が分かっている場合は、カスタム溶液を使用しても構いません。

推奨する校正頻度

ORP センサーの効力を得るために、標準使用の状態で、どの程度頻繁に再校正を行うべきかは、実際の経験から学ぶ事が一番の手引きになります。セクション 10 の"校正する頻度"の中の一般的ガイドラインと"機器の校正"においての技術メモを参照してください。

ORP の QuickCal 校正

ORP センサーを QuickCal 校正するための手順はセクション3の"スタートのための作業"をご覧ください。ORP を QuickCal 校正を行う事によって、指定通り保存された溶液を期限が切れる前に使用する限り、優れた結果を生みます。

専用の ORP 校正溶液を使用し従来の校正を実行するためには、下記手続きを使用してください。

***ヒント**:ORP センサーと pH/ORP コンボ・センサーの校正手順は全く同じです。*

ORP の従来校正の手順

1. ORP センサーまたは pH/ORP コンボ・センサーと他のセンサーまたは栓が所定のポートに取り付けされた状態で、MP TROLL9000 の先端部分を脱イオン水ですすいでください。
2. 校正用カップに黒い PVC 底(エンド・キャップ)が取り付けられている事を確認してから、指定の ORP 校正液を校正用カップの線のところまで満たしてください。
   - 全てのポートにセンサーが取り付けされている場合ガイドの一番下の線までで十分です。
   - 1つ又は2つしかセンサー取り付けされていない場合は、上の線までいっぱいにしてください。

MP TROLL9000 のセンサー部を校正用カップの開口部に挿入してください。締めすぎを回避するためにカップに O-リングが軽く接する程度で止めてください。測定器を固定するのに、校正用スタンド、または他に支えとなるものを使用すると良いでしょう。

4. MP TROLL9000 を PC に接続し、Win-Situ、もしくは Pocket-Situ に接続を確立します。Win-Situ のスクリーンはスクリーンの一番上にナビゲーション・ツリー、その下にインフォメーション・ペインという形でに示されます。Pocket-Situ のインターフェースでも同様です。
5. ナビゲーション・ツリー内で MP TROLL9000 を選択してください。
   ソフトウェアはそれらの取り付けされたセンサーを検出して表示します。もしそれらのセンサーが1つでも間違ったポートに取り付けられている場合は、エラーメッセージが表示されます。その場合は、そのセンサーを取り外し、正しい位置に付け直し、作業を続行する前に、その機器を"REFRESH してください。
6. パラメータ・リスト中の ORP を選択してください。センサーのシリアル番号(SN)および最新の校正情報が表示されます。

7. "Calibrate"を選択してください。

ORP 校正ウィザードがスタートします。下のような画面が表示されます。

8. そのセンサーが浸っている校正液を選択してください。ゾベール(ZoBell)溶液を使用の場合は、ミリボルト数の参照値がソフトウェアにおいて利用する事ができます。カスタム溶液を使用の場合は、"他の溶液"を選択し、その校正温度においての溶液の mV を入力してください。

9. "Next"を 選択して継続します。

10. 次の画面で、"Run"を選択して安定化を開始します。

画面では読み取りが開始され、安定化の評価基準と比較される度に、継続的に更新されます。

・ステータスの表示:

"NOT TESTED"は"RUN"を選択して、校正が開始されるまで表示されます。

"UNSTABLE"はそのセンサーの反応が有効な校正点のための基準を満たしていない事を示します。

"NOMINAL"はそのセンサーの偏差値が初期の安定基準を満たす事を示します。
NOMINAL の安定が一定の基準に達した時には、"Accept"ボタンの利用が可能になります。初期の数値を受け入れても構いませんし、または完全に安定するのを待っても構いません。初期の数値を受け入れた場合には、その校正点は校正レポートの中の"USER SET"で設定されます。校正レポートについての詳細はセクション 10 の「校正履歴」をご覧ください。

"STABLE"はその読み取り数値が有効な校正点をとるのに十分安定した時に表示されます。校正は自動的に次の画面に進みます。

・校正時の温度が、参考のために表示されます。

・Sensor Reading:現在のセンサーの反応が mV で表示されます。

・Sensor Devision:最後 2 回の読み取り間のセンサーの反応においての変化値が示されます。

ヒント:そのセンサーが校正前に正しく水和されていれば、ほとんどのセンサーは1～3分で安定します。安定時間を短縮するにはそのセンサーが校正液の中で読み取っている間はその機器に触れないことです。

11. 最後の画面では計算されたセンサーのオフセット値を表示します。

12. "Finish"を選択して、センサーに新たに計算された校正係数をプログラムします。

これで ORP センサーの校正は終了です。ORP センサーを使用する準備が完了しました。

ヒント:校正後直ちに(いつでも)校正レポートを見る事ができます。詳しくはセクション 10 の"校正履歴"をご覧ください。

ヒント:校正液は流水で流すか、別の容器に入れて取って置き、次に同じ溶液で校正する時に、すすぎ洗い用として使用してください。

設置までセンサーを保管するためのオプション:

- その機器が、その日のうちに設置される場合には、それらのセンサーは取り付けたままにしておいてください。校正用カップを外して、その校正用カップとセンサーをすすぎ洗ってください。湿らせたスポンジを校正用カップ内の底に置くか、または校正用カップに少量の水(脱イオン水、蒸留水、水道の水)を加えます。:
  多湿状態を保つのに十分な量の水を加えてください。それから現場へ運ぶために、プローブを校正用カップへ戻してください。
- 長い期間保管するには、センサーをその測定器から外し、参照溶液の枯渇を防ぐために、送られて来た電極保管用ボトル(センサー・キットの中にあります)の中のコンディショニング溶液の中で保存するか、または湿ったスポンジと一緒に保存してください。

デフォルト係数へのリセット

センサーの校正はいつでもファクトリー・デフォルトにリセットする事ができます。このオプションはそのセンサーが新しい時には、非常に有効です。

1. ORP センサーまたは pH/ORP コンボセンサーが取り付けられている状態で、Win-Situ あるいは Pocket-Situ と機器への接続を確立してください。

2. パラメーターリスト中の ORP を選択してください。そして、Calibrate をクリックしてください。

3. 最初の画面で、使用の Nominal の係数を選択し、その後 Next を選択してください。

4. 最後の画面で、Finish をクリックしてセンサーに値を送ってください。

単位と計算された測定

ORP チャンネルからの読み取り数値はボルトまたはミリボルトで表示されます。計算された測定値は利用する事が出来ません。

標準水素電極の数値への標準化

ORP 値は溶液の合成物、温度、使われるセンサーのタイプなどに依存しています。著述で報告されている ORP(Eh)値は多くの場合、標準参照電極に従って標準水素電極に標準化されています。その標準水素電極は極端に脆いゆえに、現場で使用するには実用的ではありません。In-Situ のセンサーは標準水素電極の部分に銀/塩化銀参照電極を使用しています。

次の方程式は In-Situ の溶液で校正された In-Situ のセンサーによって報告された読み取り値を標準水素電極の数値(±50mV)に標準化するために使用します。

$$ORP_{SHE} = ORP_{observed} + \{215.81 - T_c \times [0.77942 + T_c \times 0.001934]\}$$

ORP_{SHE}＝標準水素電極に関係する電位のサンプル

$ORP_{observed}$＝In-Situ の参照電極に関係する電位のサンプル

T_c＝温度のサンプル℃

溶液の中に浸されたセンサーによって測定された ORP 値を、熱力学の Eh と同等視しない方が良いでしょう。化学平衡の欠乏、複数のリドックス偶力の存在、センサーの汚染や、他の要因に起因する相違が生じるかもしれません。

その上、水素や白金より強い還元剤であるクロム、バナジン、チタン、または他のイオンを含む溶液において、全ての白金の ORP 電極と同様に、In-Situ の ORP センサーも不安定な読み取り数値を表示するかもしれません。

設置におけるアドバイスと注意

- センサーの状態が良好であれば、ORP の校正の必要性は全くありません。センサーの状態が良好でない場合、校正の最中に報告されるセンサーの"devision(偏差値)"は一般にそのセンサーの正確な仕様(±20mV)より、はるかに低くなります。
- ORP 読み取り数値は温度によって、わずかに異なりますが、pH と違って、その ORP 値は溶液中の多くのイオンの活動に依存する為、そこまで影響はうけません。pH 値は 1 つのイオン H^+の活動に起因するので、もっと簡単に訂正する事ができます。
- pH/ORP コンボ・センサーは水平から 30° の角度、またはそれ以上の角度で操作するためのオプションとして設計されています。
- ORP センサーは水平にした状態で操作しても構いません。

センサーの管理と取り扱い

センサーの取り外し

センサーがセンサー・ブロックに入る個所で、センサーの除去用ツールのくびき状の部分を所定の位置に付け、センサーを上に向けてしっかりと動かします。

メンテナンス/点検/手入れ

白金(ORP センサー)またはボタン(pH/ORP コンボ・センサー)の光沢がない場合や汚れている場合は、アルコールを着けた綿棒できれいにしてください。光沢があり、ピカピカになるまで静かにクリーニングしください。

保管

短期間保管(1週間以内)

そのセンサーの先を pH 4.01 標準溶液に浸したままで保管してください。

長期間保管

参照溶液に浸して保管するときは、納入時の溶液の入った電極保管用ボトルにセンサーを格納してください。代わりの良策としては、たとえば In-Situ の電導度校正溶液である強い塩化カリウム(KCl)溶液(58,670 µS/cm)の使用です。それを水和しておくために球状部が液体に完全に浸されている事を確認してください。

ヒント:そのセンサーが MP TROLL9000 に取り付けられて出荷された場合、電極保管用ボトルはセンサー・キットの中にあります。

参考文献

Eaton, A.D., L.S. Clesceri, and A.E. Greenberg, eds., *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,* 19th edition, Washington, D.C.: American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation, 1995. Section 2580, Oxidation-Reduction Potential.

15 アンモニウム

アンモニウムとは何か？

アンモニウム(NH_4^+)とはイオン化したアンモニア(NH_3)の事をいいます。アンモニアとアンモニウムは自然に生じる窒素の形態の1つで、窒素循環の要素です。それらは自然水において、2つの形態で存在します。:

イオン化したアンモニウム(NH_4^+)は水生生物にとって無害なのに対して、水に溶けたアンモニアの気体(NH_3)は水生生物にとって非常に有毒です。アンモニアとアンモニウムは、どちらも"総アンモニア"として、分類されます。

水中においてのアンモニア/アンモニウムのバランスは pH 値のレベルに深く関係しています。6.5 の pH 値ではほとんど全てのアンモニアはアンモニウムの状態で存在します。しかし、pH 値が増える(更に塩基性になる)にしたがって、そのアンモニウムは有害なアンモニアに変化してしまいます。アンモニウム・イオンはpH値が一般に9以下の全く汚染されていない自然水の連鎖システムにおいて、優良な物質です。魚は適度のアンモニウムの量には耐性がある一方、ほんの少しのアンモニアでさえ、魚にとっては有害となってしまいます。因みに、鱒に対してのアンモニアの致死量はたった 0.2mg/L です。

なぜ、アンモニウムを測定するのか？

アンモニウム発生の主な原因としては汚水処理場からの廃水や、微生物によって土の中でアンモニウムに変化してしまった化学肥料に含まれる窒素などです。

アンモニア/アンモニウムは水の評価と水質において、重要なパラメータとなります。アンモニウムの測定は自然水に含まれる栄養物のレベル、漁業における廃棄物の濃縮、農業活動からの排水、埋め立てゴミ処理からの浸出、地下水と表流水の中の汚染物質の動きと構成などについて情報を与える事ができます。

アンモニウム・センサー

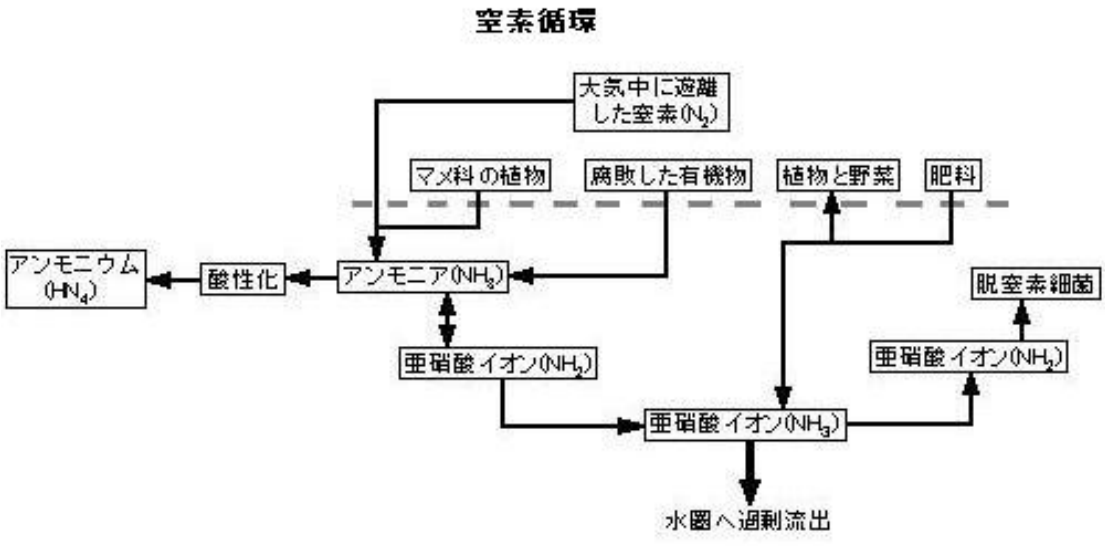
In-Situ のセンサーはアンモニウム・イオン(NH_4^+)を選択できるイオン選択式電極(Ion-Selective Electrode:ISE)です。これは銀/塩化銀比較ハーフセル、PVC 膜検出素子、比較電解質ゲルなどを ISE として組合せる 2 重構造です。これは溶液中に存在する 100 万分の一のアンモニウム・イオン濃度を測定します(N の ppm で窒素として計算された場合)。

センサーの準備

最善のメンブレン反応を確保するには、そのアンモニウム・センサーは校正前に適切な溶液で十分に水和されていなければなりません。これを行なう良い方法は、校正して使用する前、少なくとも 15 分間、長くて数日間、最初の校正点のために、そのセンサーを使用する予定の溶液に浸しておきます。

- 低レンジ(14 ppm N 以下の濃度)で
  校正するには 1.4 ppm N
- 高レンジ(最低 14 ppm N 以上の濃度)で
  校正するには 140 ppm N

この操作の為にセンサー・キットには空のボトルが含まれています。



センサーの取り付け

アンモニウム・センサーを箱から取り出し、前のページに記述されている様に、そのセンサーを水和させてから、次に従って、MP TROLL9000 の先端部分にあるセンサー・ブロック内の P1 から P4 の何れかのポートに取り付けてください。

ヒント:溶存酸素センサー(含まれている場合)は P2 に取り付けされた時にだけ正しく作動し、導電度センサーは P4 に取り付けされた時にだけ正しく作動する事を忘れないようにしてください。なお、濁度用ワイパーのアクセサリーは P3 にだけ取り付ける事ができます。

1. レストリクターを MP TROLL9000 の先端部分から外します。これで、図に描かれているセンサー・ブロックへのアクセスが可能になります。

2. センサーから保管用ボトルまたはキャップを外します。外したキャップまたはボトルは今後のセンサーの保管と保護のため保管しておいてください。そのコネクタの末端にキャップが付いている場合は、それも外します。

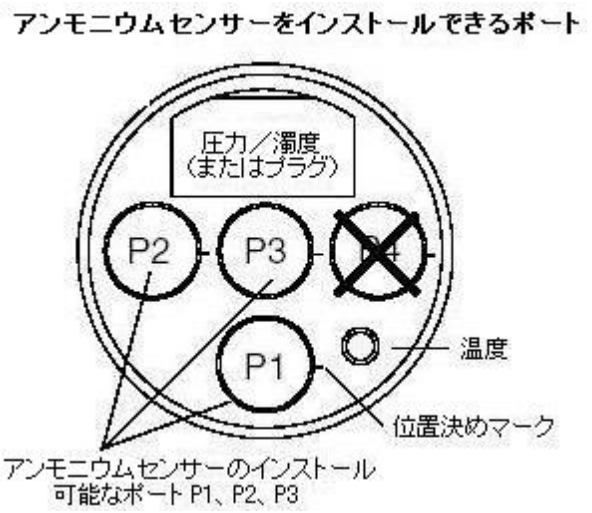
3. センサー取り外しツールを使い、センサーを取り付けようとしているポートから栓を外します。

4. センサー・O-リングの潤滑油をチェックしてください。

ヒント:センサー・O-リングにはセンサーを取り付けする前に、たくさんの潤滑油を必要とします。新しいセンサーについてはメーカーで既に十分な潤滑油が塗られています。この O-リングに乾燥の徴候が現れてきている場合は、取り付け前に、必ずシリコン潤滑油を塗るようにしてください。

5. センサーの位置合せマークとポートの位置合せマークが一直線になる様に合わせます。(センサーの先に触れないように取り扱う様にしてください。)

センサーの先のメンブレンに触れないように気を付けてください。メンブレン上の汚染が性能を変えてしまい、測定値に影響を及ぼします



6. センサーがポートの中に完全に固定されるまで、しっかりと押し込みます。正しく差し込まれると、機器本体とセンサーの一番幅の広い部分との間に約 1.5mm(センサー除去ツールの幅)の隙間が残ります。検出素子がセンサーの先端にある場合、センサーの側面で取り扱う様に注意してください。センサーをポートの中に押し込む際は、差し込みツールを使用するようにしてください。

校正

概要

ソフトウェアはアンモニウム・センサーの校正を行うための、いくつかのオプションを提供します。

■3 点 2 温校正:最初の2つの校正点は違う濃度の溶液を使用し、同じ温度で取られます。3 つめの点では設置予定地にもよりますが、少なくとも 10° 低めか高めの温度で、それらの溶液のうちの 1 つが使用されます。このタイプの校正はそのセンサーの"等温点"の決定を可能にします。: センサー反応(ボルト数)の変化の原因にはならない温度変化におけるイオンの濃度。可能性のある設置場所の温度において、正確な読み取り値を確保する為に、センサーを初めて使用する前の校正と、その後の定期的な再校正に 3 点 2 温校正を行う事をお勧めします。

■2 点等温校正:

2 つの違った濃度の溶液を使用します。2 点等温校正はそのセンサーのスロープとオフセット値を計算しますが、等電位点を計算する事は出来ません。このタイプの校正で最高の結果を得るには、センサーが設置される場所の温度に出来るだけ近い温度で実行されなければなりません。あるいは以前に計算した等電位点を記憶する一方で、古くなってくるセンサーのスロープとオフセット値を新たに計算すために、先の 3 点 2 温校正の後に、行っても構いません。

■1 点校正:

最初の 3 点 2 温校正で、そのセンサーのスロープ、オフセット値、等電位点が確定された後、1 点校正は日常の基準におけるオフセット値を調整するのに適切です。

校正液

N.I.S.T.標準に証明された塩化アンモニウム(NH_4Cl)校正液は In-Situ のアンモニウム校正キットの中に備えられています。:

14.0 ppm(窒素換算)

140 ppm(窒素換算)

1400 ppm(窒素換算)

専用の校正キットはアンモニウム・センサーを低レンジ測定と高レンジ測定のために校正するのに利用する事ができます。:

低レンジ:14 ppm と 140 ppm 各2クォート(約 2 リッター)

高レンジ:140 ppm と 1400 ppm 各2クォート(約 2 リッター)

推奨する校正方法とその頻度

イオン選択式電極(ion-selective electrode:ISE)は本質的に不安定なため、校正頻度は高くなります。最も正確なセンサー反応を得るためには 4～6 時間使用した後、毎回の 1 点校正を行う、そして週に一度の割合で 3 点 2 温校正を行う事をお勧めします。

校正の手順

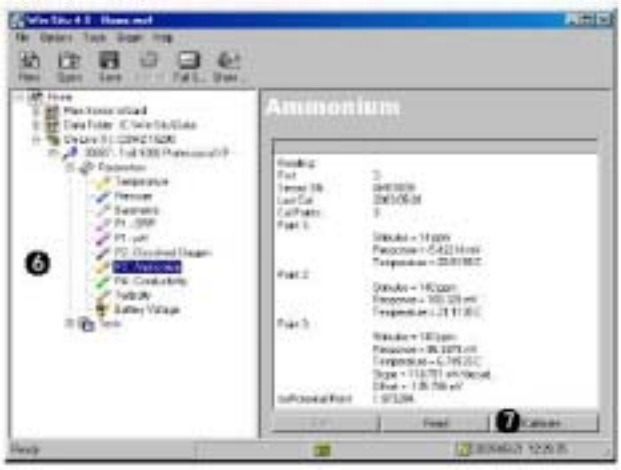
必要な準備:

- 水和したアンモニウム・センサーと他のセンサー(または栓)が所定のセンサー・ポートに取り付けられた MP TROLL9000。
- 校正用カップ。
- 測定に応じたレンジの1～3つのアンモニウム校正液。多点校正を行う際には、濃度の一番低い溶液で始めてください。
- 3 点 2 温校正:校正用カップを入れるのに十分な大きさ(撹拌器を使用する場合は、それも入る大きさ)の温水槽または氷入りの容器。
- 撹拌器:設置時、撹拌器を使用する場合は、校正時にも撹拌器を使用してください。:
  例えば、その機器が停滞水または流れの大変遅い水の中に設置される場合など。もっと厳密な校正を行うための条件として、現場状況を把握することで、その校正をより確実に行う事ができます。撹拌器について詳しい情報はセクション 10 の"撹拌器"をご覧ください。

アンモニウム校正の手順

1. 校正用カップと MP TROLL9000 の先端部分を清潔な水ですすいでから、良く振って乾かしてください。
   最良の結果を得るために指定の校正液ですすぎ、次に従ってください。すすぐために使用した溶液は処分します。
2. 校正用カップに黒い PVC エンド・キャップが取り付けられている事を確認してから、指定された校正液を校正用カップの線のところまで満たしてください。
   - 多点校正を行う際には濃度の一番低い溶液で始めてください。
   - センサー・ポートが全て使用されている場合は、下の方の線をガイドとして使用してください。
   - センサーが 1 つか 2 つしか取り付けられてない場合は、上の線までいっぱいにしてください。
3. MP TROLL9000 のセンサー部を校正用カップの開口部に挿入してください。締めすぎを回避するためにボディーに O-リングが軽く接する程度で止めてください。
   機器を固定するのに、校正用スタンドまたは他の支えとなるものを使用すると良いでしょう。

4. MP TROLL9000 を PC に接続し、Win-Situ、もしくは Pocket-Situ に接続を確立します。Win-Situ のスクリーンはスクリーンの一番上にナビゲーション・ツリー、その下にインフォメーション・ペインという形で表示されます。Pocket-Situ のインターフェースでも同様です。
5. ナビゲーション・ツリー内で MP TROLL9000 を選択してください。
   ソフトウェアは、取り付けられたセンサーを自動的に検出して表示します。センサーが、1つでも間違ったポートに取り付けられている場合には、エラーメッセージが表示されます。そのときにはそのセンサーを取り外し、正しい位置に付け直し、作業を続行する前に、その装置を"Refresh"してください。
6. パラメータ・リスト中の Ammonium を選択してください。センサーのシリアル番号(SN)および最新の校正情報が表示されます。



7. "Calibrate"を選択してください。

アンモニウム校正のウィザードが、スタートします。下のような画面が表示されます。

8. この校正のための校正点数を選択し、それから各校正点ごとに校正液の濃度(ppm)を選択してください。
校正点1は、その時センサーが浸っている溶液で、多点校正のための濃度が一番低い溶液です。3 点 2 温校正を行う場合は、校正点1か校正点2のどちらか一方と同じくなる様に校正点3を選んでください。

9. "Next"を選択します。

10. 次の画面で"Run"を選択します。

画面では読み取りが開始され、安定化の評価基準と比較される度に、継続的に更新されます。

・ステータスの表示:

"NOT TESTED"は"Run"を選択して、校正が開始されるまで表示されます。

"UNSTABLE"はそのセンサーの応答が有効な校正ポイントのための基準を満たしていない事を示します。

"NOMINAL"はそのセンサーの偏差値が初期の安定基準を満たす事を示します。

NOMINAL の安定が一定の基準に達した時には、"Accept"ボタンの利用が可能になります。初期の数値を受け入れても構いませんし、または完全に安定するのを待っても構いません。初期の数値を受け入れた場合には、その校正点は校正レポートの中の"USER SET"で設定されます。校正レポートについての詳細はセクション 10 の「校正履歴」をご覧ください。

"STABLE"はその読み取り値が有効な校正点をとるのに十分安定した時に表示されます。校正は自動的に次の画面に進みます。

・Sensor Reading:現在のセンサーの反応がmV で示されます。。

・Sensor Devision:最後 2 回の読み取り間のセンサーの反応においての変化値が示されます。

・現在の温度も、表示されます。

11. 1 点校正を行っている場合は、ステップ 16 へ進んでください。

多点校正の場合、そのウィザードはステップ 10 で表示されている画面に戻り、そのプローブが次の校正液の中に位置付けされるのを待ちます。"Run"をクリックしてください。

12. 校正用カップを外して、最初の溶液を処分し、その校正用カップと測定器の先端部分を清潔な水ですすいでから、次に使用される溶液ですすぎ、その校正用カップを 2 番目の溶液で満たして機器に取り付けます。

ヒント:校正液は流水で流すか、別の容器に入れて取って置き、次に同じ溶液で校正する時に、すすぎ洗い用として使用してください。

13. Run を選択して、校正点2のための安定化を始めます。ステータスの表示と操作については校正点 1(ステップ 10)に同じです。
安定状態を再び待ちます。(NOMINAL が表示された時には、"Accept"をクリックしてください。)
2 点校正を行っている場合はステップ 16 に進んでください。

14. 3 番目の校正点のために、(ステップ8で明記されている様に)校正点1か、校正点2の溶液を使用しますが、温度を少なくとも 10℃変えてください。これを行なう便利な方法としてはプローブ(校正用カップを含む全部)を温度が調節された水槽または氷入りの容器を使用します。その溶液の温度が、熱平衡に達するための時間をそのセンサーに与えてください。撹拌が伴う場合は、約 10 分程(平静状態で 30 分)かかります。

15. 温度が安定しているのを確認し、校正点3のために Run を選択してください。

校正点3のために安定が示されるか、または NOMINAL が Accept されると、最後の画面が表示されます

16. 校正ウィザードの最後の画面は校正過程中に計算されたセンサー・スロープとオフセット値を表示します。3点2温校正のために、計算された等電位点が表示されます。1 点校正が行われている場合、その等電位点は最後の3点 2 温校正の最中に計算されたものとなります。

17. "Finish"を選択して、センサーに新たに計算された校正係数をプログラムします。

これでアンモニウム・センサーの校正は終了です。アンモニウム・センサーを使用する準備が完了しました。

ヒント:校正後直ちに(いつでも)校正レポートを見る事ができます。詳しくはセクション 10 の"校正歴"をご覧ください。

設置までセンサーを保管するためのオプション:

アンモニウム・センサーは校正後、出来るだけ早く設置してください。保管の方法としては、測定器からそのセンサーを取り外して、使用するアンモニウム・レンジが低い場合は 14 ppm N 溶液に、また高い場合は 140 ppm N 溶液に浸します。

センサー・スロープとオフセット値

新しいセンサーに予期されているスロープは濃度 10ppm ごとに約 56±2mV です。その校正曲線は約1ppm にリニアから逸れ始めます。そのセンサーのゼロオフセット値は各1点校正ごとに再び計算されます。

単位と計算された測定値

アンモニウム・イオン濃度は ppm(mg/L と等価)で報告されます。計算された測定値は現在のところ利用出来ません。

設置についてのアドバイスと注意

アンモニウム・センサー

使用温度範囲　－5～40℃(23～104℉)の連続的な温度
瞬間的には 50℃(122℉)に耐えます。

圧力評価　20 psi (14 m, 46 ftH2O)

pH レンジ　8.5 以下

アンモニウム・センサーを水中 14m(46 ft)より深く沈めない様に注意してください。アルカリの pH レンジ(8.5 または 8.5 以上)に設置しない様にしてください。

pH の影響

センサーの pH レンジは、測定された電圧内の著しい変化の原因にはならない pH の変化を超えるレンジです。それは検出されたイオンの一定濃度で mV に対する pH のグラフでは平坦域です。このレンジ外では pH においての変化は測定された mV において著しい変化を引き起こします。

温度

高めの温度は電極の寿命を縮めます。1℃の温度差は 2 温校正が実行されていない限り、10 ppm において2%のエラーを引き起こします。

電導度

塩分を含んだ水中(1,000 μS/cm または、それ以上)ではナトリウム、またはカリウムのような干渉するイオンの存在が、アンモニウム・センサーの有用性を制限してしまいます

可能性のある干渉

次の表はいくつかの NH_4^+レベルで 10%のエラーを引き起こす干渉となる可能性のあるイオンの濃度を示しています。

イオン	100 ppm NH_4^+	10 ppm NH_4^+	10 ppm NH_4^+
Cs^+	100	10	1
K^+	270	27	2.7
Tl^+	3100	310	31
H^+	pH1.6	pH2.6	pH3.6
Ag^+	270,000	27,000	2,700
Li^+	35,000	3,500	350
Na^+	11,100	1,100	110

センサーの管理と取り扱い

センサーの取り外し

センサーがセンサー・ブロックに入る個所で、センサーの除去用ツールのくびき状の部分を所定の位置に付け、センサーを上に向けてしっかりと動かします。

センサーの先にあるメンブレンに触れないように気を付けてください。メンブレンの表面への接触による汚染はその性質に変化を起し、測定に影響を及ぼす可能性があります。

メンテナンス/点検/手入れ

極度の pH と高い有機溶媒含有量が避けられている限り、そのセンサーは室温で数ヶ月間持ちます。最終的に、構成部分のどこかが溶解し、それが反応（検出の限度と範囲）に影響を及ぼしますが、校正することによって補正する事ができます。

メンブレンの表面に、肉眼で確認できる程の膜が堆積している場合は清潔な水で静かに流してすすぎ落とすか、または刺激性の弱い洗剤の中で静かにかき混ぜ、きれいな水で十分すすぎ、それから振って乾かしてください。

参照溶液の枯渇を防ぐために、一度に数分間以上、そのセンサーを純水に浸さない様にしてください。

この電極部分はユーザー交換が出来ません。

保管

使用条件にもよりますが、センサーは乾燥させたり、または脱イオン水に浸したりするよりも、14 ppm N 溶液または 140 ppm N 溶液に浸した状態で保管するのが良いでしょう。

参考文献

Clesceri, L.S., A.E. Greenberg, and A.D. Eaton, eds., *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,* 20th edition, Washington, D.C.: American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation, 1998. Section 4500-NH3 Nitrogen (Ammonia). D. Ammonia-Selective Electrode Method. EPA, Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, EPA/600/ 4-79-020, revised March 1983. Method 350.3, Nitrogen, Ammonia, Potentiometer, Ion Selective Electrode. Approved at 40 CFR Part 136.

Rundle, Chris C., A Beginners Guide to Ion-Selective Electrode Measurements. Nico2000 Ltd., London, UK. On the web at www.nico2000.net.

U.S. Geological Survey, Office of Water Quality Technical Memorandum 93.12: Water Resources Division Nomenclature Conventions for Reporting Concentrations of Ammonium Ions and Ammonia in Natural Waters. August 26, 1993.

16 塩化物

塩化物とは？

塩化物(Cl^-)は水に非常に溶解しやすいイオンで、高い濃度で現れる可能性がある物質です。石や土の中に塩類が含まれそこに様々な塩化物を溶解する潅水や雨水が流れる時、塩化物が貯水池に入り込む可能性があります。また、淡水源、流水、湖水、地下水などには 10 ppm 以下の Cl^-が含まれています。250 ppm程度のわずかなCl^-が含まれている水、特に陽イオン・ナトリウム(Na^+)も現れている場合、その水は敏感な人にとっては味が塩辛く感じられるでしょう。下水汚物や工場施設からの廃水には通常多量の塩化物が含まれています。本来、人口水路や下水道が入り込む沿岸地域に近い所で、高い濃度の塩化物が表れます。

なぜ塩化物を測定するのか？

塩化物イオンは人間にとって有毒ではありません。しかし、高い塩化物含有量は建造物、特に金属製の物にとって害になります。塩化物は金属における水の存在による浸食作用を高めます。植物もまた、土に含まれる塩化物の量に敏感で、農業生産の高い土も、灌漑用水に塩化物が多量に含まれる事によって、時間の経過と共に非生産的な不毛の地と化してしまいます。また WHO(World Health Organization〔世界保健機構〕)では、250 ppm Cl^-が飲料水の限界値として指定しており、灌漑用水では 100 ppm Cl^-を限界値として制定しています。

塩化物センサー

In-Situ のセンサーは塩化物イオン(Cl^-)を選択する、イオン選択式電極(ion-selective electrode:ISE)です。これは銀/塩化銀比較ハーフセル、PVC 膜検出素子、比較電解質ゲルなどをISE とする 2 重構造です。これが、溶液中に存在する 100 万分の一の塩化物イオン(ppm Cl^-)濃度を測定します。

一般的な塩化物の値

淡水	＜10ppm Cl^-
海水	20,000 ppm Cl^-
灌漑用水(WHO の基準)	100 ppm Cl^-
飲料水(WHO の基準)	250 ppm Cl^-

センサーの準備

塩化物センサーを確実に水和させるために、それを取り付けする前に、約 15 分間蒸留水に浸します。空のボトルがセンサー・キットの中に含まれていますのでこれを使用してください。固体塩化物センサーはアンモニウムや硝酸塩のセンサーと違い、特定の濃度の溶液に浸す必要はありません。

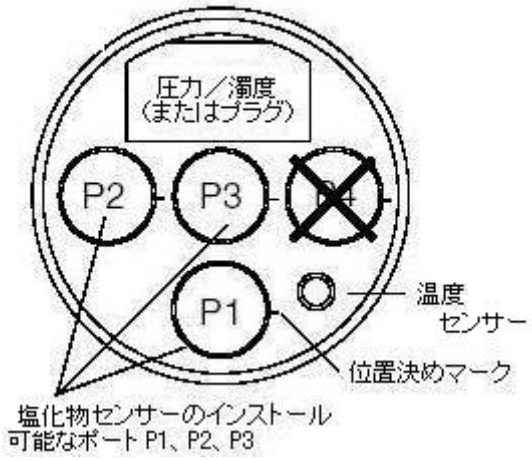
センサーの取り付け

塩化物センサーを箱から取り出し、前で記述されている様に、そのセンサーを水和させてから、次に従って、MP TROLL9000 の先端部分にあるセンサー・ブロック内の P1 から P4 の何れかのポートに取り付けてください。

ヒント:溶存酸素センサー(含まれている場合)は P2 に取り付けされた時にだけ正しく作動し、導電度センサーは P4 に取り付けされた時にだけ正しく作動する事を忘れないようにしてください。なお、濁度用ワイパーのアクセサリーは P3 にだけ取り付ける事ができます。

1. レストリクターを MP TROLL9000 の先端部分から外します。これで、図に描かれているセンサー・ブロックへのアクセスが可能になります。

塩化物センサーをインストールできるポート



2. センサーから保管用ボトルまたはキャップを外します。外したキャップまたはボトルは今後のセンサーの保管と保護のため保管しておいてください。そのコネクタの末端にキャップが付いている場合は、それも外します。

3. センサー取り外しツールを使い、センサーを取り付けようとしているポートから栓を外します。

4. センサー・O-リングの潤滑油をチェックしてください。

ヒント:センサー・O-リングにはセンサーを取り付けする前に、たくさんの潤滑油を必要とします。新しいセンサーについてはメーカーで既に十分な潤滑油が塗られています。この O-リングに乾燥の徴候が現れてきている場合は、取り付け前に、必ずシリコン潤滑油を塗るようにしてください。

5. センサーの位置合せマークとポートの位置合せマークが一直線になる様に合わせます。(そのセンサーの先に触れないように取り扱う様にしてください。)

6. センサーがポートの中に完全に固定されるまで、しっかりと押し込みます。正しく差し込まれると、機器本体とセンサーの一番幅の広い部分との間に約1.5mm(センサー除去ツールの幅)の隙間が残ります。検出素子がセンサーの先端にある場合、センサーの側面で取り扱う様に注意してください。センサーをポートの中に押し込む際は、差し込みツールを使用するようにしてください。

そのセンサーの先のメンブレンに触れないように気を付けてください。メンブレンが汚染した場合、性能が変化してしまい、測定値に影響します

校正

概要

ソフトウェアは塩化物センサーの校正を行うための、いくつかのオプションを提供します。

▪3 点 2 温校正:
最初の2つの校正点は違う濃度の溶液を使用し、同じ温度で取られます。3 つめの点では、設置予定地にもよりますが、少なくとも 10° 低めか高めの温度で、それらの溶液のうちの 1 つが使用されます。このタイプの校正はそのセンサーの"等温点"の決定を可能にします。:
センサー反応(ボルト数)の変化の原因にはならない温度変化におけるイオンの濃度。可能性のある設置場所の温度において、正確な読み取り数値を確保する為に、センサーを初めて使用する前の校正と、その後の定期的な再校正に 3 点 2 温校正を行う事をお勧めします。

▪2 点等温校正:
2 つの違った濃度の溶液を使用します。2 点等温校正はそのセンサーのスロープとオフセット値を計算しますが、等電位点を計算する事は出来ません。このタイプの校正で最高の結果を得るには、センサーが設置される場所の温度に出来るだけ近い温度で実行されなければなりません。あるいは以前に計算した等電位点を記憶する一方で、古くなってくるセンサーのスロープとオフセット値を新たに計算すために、先の 3 点 2 温校正の後に、行っても構いません。

▪1 点校正:
最初の 3 点 2 温校正で、そのセンサーのスロープ、オフセット値、等電位点が確定された後、1 点校正は日常の基準におけるオフセット値を調整するには適切です。

校正液

N.I.S.T.標準に証明された塩化アンモニウム(NH_4Cl)校正液は In-Situ の塩化物校正キットの中に標準で入っています。:

35.5 ppm(塩素換算)

355 ppm(塩素換算)

3545 ppm(塩素換算)

専用の校正キットは塩化物センサーを低レンジ測定と高レンジ測定のために校正するのに利用する事ができます。:

低レンジ:35.5 ppm と 355 ppm 各2クォート(約 2 リッター)

高レンジ:355 ppm と 3545 ppm 各2クォート(約 2 リッター)

推奨する校正頻度

イオン選択式電極(ion-selective electrode:ISE)は本質的に不安定なため、校正頻度は高くなります。最も正確なセンサー反応を得るためには 4〜6 時間使用した後、毎回の 1 点校正を行う、そして週に一度の割合で 3 点 2 温校正を行う事をお勧めします。

校正の手順

必要な準備:

- 水和した塩化物センサーと他のセンサー(または栓)が所定のセンサー・ポートに取り付けらされた MP TROLL9000。
- 校正用カップ。
- 測定に応じたレンジの1〜3つのアンモニウム校正液。多点校正を行う際には、濃度の一番低い溶液で始めてください。
- 3 点 2 温校正:校正用カップを入れるのに十分な大きさ(撹拌器を使用する場合は、それも入る大きさ)の温水槽、または氷入りの容器。
- 撹拌器:設置時、撹拌器を使用する場合は、校正時にも撹拌器を使用してください:
  例えば、その機器が停滞水または流れの大変遅い水の中に設置される場合など。もっと厳密な校正を行うための条件として、現場状況を把握することで、その校正をより確実に行う事ができます。撹拌器について詳しい情報はセクション 10 の"撹拌器"をご覧ください。

塩化物校正の手順

1. その校正用カップとMP TROLL9000の先端部分を清潔な水ですすいでから、振って乾かしてください。
最良の結果を得るために、指定の校正液ですすぎ、次に従ってください。すすぐために使用した溶液は処分します。

2. 校正用カップに黒いPVCエンド・キャップが取り付けられている事を確認してから、指定された校正液を校正用カップの線のところまで満たしてください。

   ・多点校正を行う際には、濃度の一番低い溶液で始めてください。

   ・センサー・ポートが全て使用されている場合は下の方の線をガイドとして使用してください。

   ・センサーが1つか2つしか取り付けられてない場合は、上の線までいっぱいにしてください。

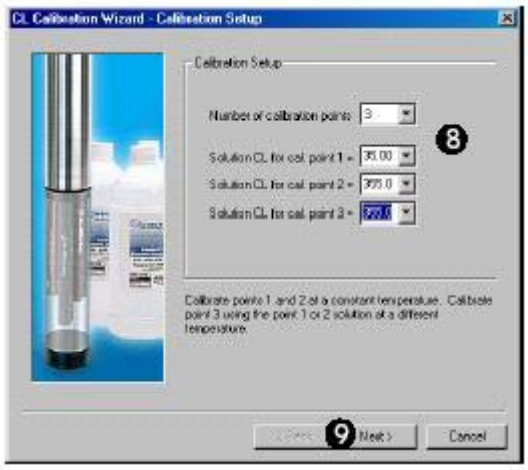
3. MPTROLL9000のセンサー部を校正用カップの開口部に挿入してください。締めすぎを回避するためにボディーにO-リングが軽く接する程度で止めてください。機器を固定するのに、校正用スタンドまたは他に支えとなるものを使用すると良いでしょう。

4. MP TROLL9000をPCに接続し、Win-Situ、もしくはPocket-Situに接続を確立します。Win-Situのスクリーンはスクリーンの一番上にナビゲーション・ツリー、その下にインフォメーションペインという形で表示されます。Pocket-Situのインターフェースでも同様です。

5. ナビゲーション・ツリー内でMP TROLL9000を選択してください。ソフトウェアは、取り付けられたセンサーを自動的に検出して表示します。センサーが、1つでも間違ったポートに取り付けられている場合には、エラーメッセージが表示されます。そのときにはそのセンサーを取り外し、正しい位置に付け直し、作業を続行する前に、その装置を"Refresh"してください。

6. パラメータ・リスト中のChlorideを選択してください。センサーのシリアル番号(SN)および最新の校正情報が表示されます。

7. "Calibrate"を選択してください。
塩化物校正のウィザードが、スタートします。下のような画面が表示されます。



8. この校正のための校正点数を選択し、それから各校正点ごとに校正液の濃度(ppm)を選択してください。
校正点1はその時センサーが浸っている溶液で、多点校正のための濃度が一番低い溶液です。3点2温校正を行う場合は、校正点1か校正点2のどちらか一方と同じくなる様に校正点3を選んでください。

9. "Next"を選択します。

10. 次の画面で"Run"を選択します。

画面では読み取りが開始され、安定化の評価基準と比較される度に、継続的に更新されます。

・ステータスの表示:

"NOT TESTED"は"Run"を選択して、校正が開始されるまで表示されます。

"UNSTABLE"はそのセンサーの応答が有効な校正ポイントのための基準を満たしていない事を示します。

"NOMINAL"はそのセンサーの偏差値が初期の安定基準を満たす事を示します。

NOMINAL の安定が一定の基準に達した時には、"Accept"ボタンの利用が可能になります。初期の数値を受け入れても構いませんし、または完全に安定するのを待っても構いません。初期の数値を受け入れた場合には、その校正点は校正レポートの中の"USER SET"で設定されます。校正レポートについての詳細はセクション 10 の「校正履歴」をご覧ください。

"STABLE"はその読み取り値が有効な校正点をとるのに十分安定した時に表示されます。校正は自動的に次の画面に進みます。

- Sensor Reading:現在のセンサーの反応がmV で示されます。。
- Sensor Devision:最後 2 回の読み取り間のセンサーの反応においての変化値が示されます。
- 現在の温度も、表示されます。

11. 1 点校正を行っている場合は、ステップ 16 へ進んでください。
多点校正の場合、そのウィザードはステップ 10 で表示されている画面に戻り、そのプローブが次の校正液の中に位置付けされるのを待ちます。"Run"をクリックしてください。

12. その校正用カップを外して、その最初の溶液を処分し、その校正用カップと測定器の先端部分を清潔な水ですすいでから、次に使用される溶液ですすぎ、その校正用カップを 2 番目の溶液で満たして機器に取り付けます。

ヒント:その校正液は流水で流すか、別の容器に入れて取って置き、次に同じ溶液で校正する時に、すすぎ洗い用として使用してください。

13. Run を選択して、校正点2のための安定化を始めます。ステータスの表示と操作については校正点 1(ステップ 10)に同じです。
安定状態を再び待ちます。(NOMINAL が表示された時には、"Accept"をクリックしてください。)
2 点校正を行っている場合はステップ 16 に進んでください。

14. 3 番目の校正点のために、(ステップ8で明記されている様に)校正点1か、校正点2の溶液を使用しますが、温度を少なくとも 10℃変えてください。これを行なう便利な方法としては、プローブ(校正用カップを含む全部)を温度が調節された水槽または氷入りの容器を使用します。その溶液の温度が、熱平衡に達するための時間をそのセンサーに与えてください。撹拌が伴う場合は、約 10 分程(平静状態で 30 分)かかります。

15. 温度が安定しているのを確認し、校正点3のために Run を選択してください。

校正点3のために安定が示されるか、または NOMINAL が Accept されたると、その最後の画面が表示されます

16. 校正ウィザードの最後の画面は校正過程中に計算されたセンサー・スロープとオフセット値を表示します。3点 2 温校正のために、計算された等電位点が表示されます。1 点校正が行われている場合、その等電位点は最後の3点 2 温校正の最中に計算されたものとなります。

17. "Finish"を選択して、センサーに新たに計算された校正係数をプログラムします。

これで塩化物センサーの校正は終了です。塩化物センサーを使用する準備が完了しました。

ヒント:校正後直ちに(いつでも)校正レポートを見る事ができます。詳しくはセクション 10 の"校正歴"をご覧ください。

設置までセンサーを保管するためのオプション:

塩化物センサーは校正後、出来るだけ早く設置してください。保管の方法としては測定器からそのセンサーを取り外して、使用する塩化物レンジが低い場合は 35 ppm Cl 溶液に、または高い場合は 355 ppm Cl 溶液に浸します。

センサー･スロープとオフセット値

新しいセンサーに予期されているスロープは濃度 10ppm ごとに約 57±2mV です。その校正曲線は約1ppm にリニアから逸れ始めます。そのセンサーのゼロオフセット値は各１点校正ごとに再び計算されます。

単位と計算された測定値

塩化物イオン濃度は ppm(mg/L と等価)で報告されます。計算された測定値は現在のところ利用出来ません。

設置についてのアドバイスと注意

塩化物センサー

温度操作:－5～50℃(23～122℉)の連続的な温度
瞬間的には 60℃(140℉)まで耐える事ができます。

圧力評価:100 psi (70 m, 231 ftH2O)

pH レンジ:2 から 12 まで

塩化物センサーを水中 70m(231 ft)より深く沈めない様に注意してください。

pH の影響

センサーの pH レンジは測定された電圧内の著しい変化の原因にはならない pH の変化を超えるレンジです。それは検出されたイオンの一定濃度で mV に対する pH のグラフでは平坦域です。このレンジ外では pH においての変化は測定された mV において著しい変化を引き起こします。

可能性のある干渉

次の表はいくつかの Cl^- のレベルで 10%のエラーを引き起こす干渉となる可能性のあるイオンの濃度が示されています。

イオン	100 ppm Cl^-	10 ppm Cl^-	1ppm Cl^-
OH^-	8000	800	80
NH_3	12	1.2	0.12
$S_2O_3^{2-}$	1	0.1	0.01
Br^-	0.3	0.03	0.003
S^{2-}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}
I^-	5×10^{-5}	5×10^{-6}	5×10^{-7}
CN^-	2×10^{-5}	2×10^{-6}	2×10^{-7}
Bl^{3+}、CD-ROM^{2+}、Mn^{2+} 、Pb^{2+}、Sn^{2+}、Tl^{3+}や還元剤を含む錯体			

センサーの管理と取り扱い

センサーの取り外し

センサーがセンサー･ブロックに入る個所で、センサーの除去用ツールのくびき状の部分を所定の位置に付け、センサーを上に向けてしっかりと動かします。

メンテナンス/点検/手入れ

メンブレンの先に膜が形成されている場合は、それを綿棒で除去しから、脱イオン水ですすぎ、そして 35 ppm Clか 355 ppm Cl の溶液に数分間浸してください。

参照溶液の枯渇を防ぐために、一度に数分間以上、そのセンサーを純水に浸さない様に気をつけてください。

この電極部分はユーザーによる交換が出来ません。

保管

使用条件にもよりますが、そのセンサーを35 ppm Clか 355 ppm Cl の溶液に浸した状態で保管してください。長期間の保管は参照溶液の枯渇を防ぐために、すすいでから乾かしてから保管してください。

17 硝酸塩

硝酸塩とは？

窒素は植物と動物にとって必要不可欠な栄養素です。それは窒素循環の要素として絶えず補給され、あらゆる形態で自然環境の中に存在します。硝酸塩(NO_3^-)は水に大変溶解しやすく生態系における窒素形態の1つです。降雨、または灌漑から流れる水が硝酸塩を含む土を流れる時、硝酸塩が水体系に入り込みます。その硝酸塩は水に溶け、近くの流水や湖水へ運ばれます。また、それは土の中へ下方に浸透していき地下の帯水層に入り込みます。水の中の窒素濃度の大部分は土の表面と土質に依存しています。高濃度の測定値は浅い地下水や農地の使用と関係します。農業は硝酸塩を含む肥料を使用するため、表流水と地下水の汚染の大きな原因となります。密集して存在する家畜は腐敗によって硝酸塩に変わってしまう大量の肥料を産出します。

硝酸塩は栄養素として植物や他の生物によって消費されるまで、表流水の中に残存します。表面の流水には 0.1～20 ppm N に及ぶ硝酸塩濃度が含まれます。30 ppm N の様に高いレベルは廃水の排出と工場廃液の中で発見される一方で、0.05 ppm N の様な低いレベルは汚染されていない地下水で発見されます。

なぜ硝酸塩を測定するのか？

飲料水の中に含まれる高濃度の硝酸塩は健康問題と関連性がでてきます。硝酸塩は消化器系で亜硝酸塩に変えられてしまいます。そこでは赤血球のヘモグロビン分子中の鉄を酸化しメトヘモグロビンが生成されます。メトヘモグロビンは酸素を組織へ運搬する能力が欠乏しており、EPA(Environmental Protection Agency:米国の環境保護局)はこの健康上の危険性を考慮し、その結果として、米国内の飲料水に含まれる硝酸塩の最高限度を 10 ppm N に制定しました。

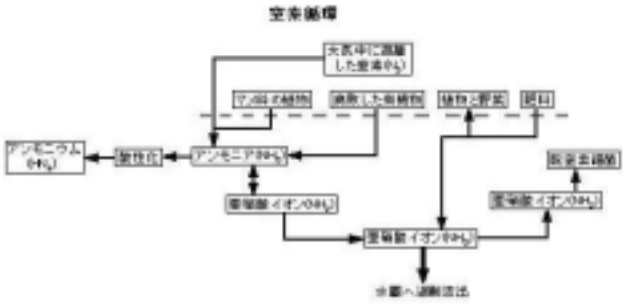
典型的な硝酸塩の値

汚染されていない地下水	0.05 ppm N
表流水	0.1～20 ppm N
廃水	～30 ppm N
標準的な飲料水(EPA の基準)	10 ppm N

湖水中の高濃度の硝酸塩は富栄養化状態へ導きます。硝酸塩は水生植物や藻類にとって栄養物となる為、硝酸塩が大量に存在すると、それらの水生植物や藻類の異常繁殖を引き起こします。結果、水生環境において魚や他の水生生物を死に導く溶存酸素の欠乏のような、多数の悲劇的状況をもたらす可能性があります。また、これらの異常繁殖によって水面を覆い尽くし水中の水生植物への日光を遮断し、光合成の低下を引き起こし、結果的に死を導きます。

硝酸塩センサー

In-Situ のセンサーは硝酸塩イオン(NO_3^-)を選択する事が出来る、イオン選択式電極(ion-selective electrode:ISE)です。これは銀/塩化銀比較ハーフセル、PVC 膜検出素子、比較電解質ゲルなどを ISE とする 2 重構造です。これが、溶液中に存在する 100 万分の一の硝酸塩イオン濃度を測定します。(N の ppm で窒素として計算された場合)



センサーの準備

最善のメンブレン反応を確保するには、その硝酸塩センサーは校正前に適切な溶液で十分に水和されていなければなりません。これを行なう良い方法は校正して使用する前、少なくとも 15 分間、長くて数日間、最初の校正点（最低濃度）のために、そのセンサーを使用する予定の溶液に浸しておきます。

- 低レンジ（14 ppm N 以下の濃度）で校正するには 1.4 ppm N
- 高レンジ（最低 14 ppm N 以上の濃度）で校正するには 140 ppm N

この操作の為にセンサー・キットには空のボトルが含まれています。

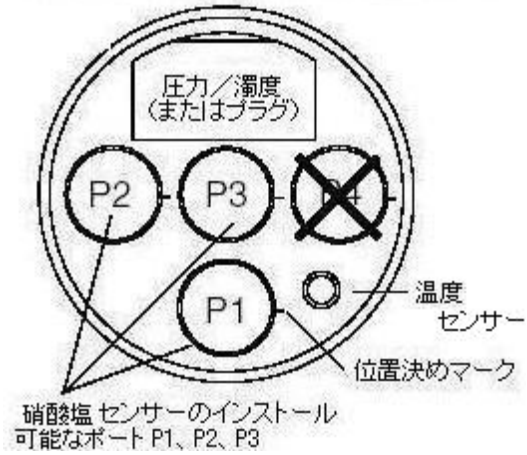
センサーの取り付け

硝酸塩センサーを箱から取り出し、前のページに記述されている様に、そのセンサーを水和させてから、次に従って、MP TROLL9000 の先端部分にあるセンサー・ブロック内の何れかのポート（P1～P4）に取り付けしてください。

ヒント：溶存酸素センサー（含まれている場合）は P2 に取り付けされた時にだけ正しく作動し、導電度センサーは P4 に取り付けされた時にだけ正しく作動する事を忘れないようにしてください。なお、濁度用ワイパーのアクセサリーは P3 にだけ取り付ける事ができます。

1. レストリクターを MP TROLL9000 の先端部分から外します。これで、図に描かれているセンサー・ブロックへのアクセスが可能になります。
2. センサーから保管用ボトルまたはキャップを外します。外したキャップまたはボトルは今後のセンサーの保管と保護のため保管しておいてください。そのコネクタの末端にキャップが付いている場合は、それも外します。
3. センサー取り外しツールを使い、センサーを取り付けようとしているポートから栓を外します。

硝酸塩センサーをインストールできるポート



硝酸塩センサーのインストール
可能なポート P1、P2、P3

4. センサー・O-リングの潤滑油をチェックしてください。

ヒント：センサー・O-リングにはセンサーを取り付けする前に、たくさんの潤滑油を必要とします。新しいセンサーについてはメーカーで既に十分な潤滑油が塗られています。この O-リングに乾燥の徴候が現れてきている場合は、取り付け前に、必ずシリコン潤滑油を塗るようにしてください。

5. センサーの位置合せマークとポートの位置合せマークが一直線になる様に合わせます。（そのセンサーの先に触れないように取り扱う様にしてください。）

そのセンサーの先のメンブレンに触れないように気を付けてください。そのメンブレン上の汚染は性能を変えてしまい、測定値に影響を及ぼします

6. センサーがポートの中に完全に固定されるまで、しっかりと押し込みます。正しく差し込まれると、機器本体とセンサーの一番幅の広い部分との間に約1.5mm（センサー除去ツールの幅）の隙間が残ります。検出素子がセンサーの先端にある場合、センサーの側面で取り扱う様に注意してください。センサーをポートの中に押し込む際は、差し込みツールを使用するようにしてください。

校正

概要

ソフトウェアは硝酸塩センサーの校正を行うための、いくつかのオプションを提供します。

■3 点 2 温校正:
最初の2つの校正点は違う濃度の溶液を使用し、同じ温度で取られます。3 つめの点では、設置予定地にもよりますが、少なくとも 10° 低めか高めの温度で、それらの溶液のうちの 1 つが使用されます。このタイプの校正はそのセンサーの"等温点"の決定を可能にします。:
センサー反応（ボルト数）の変化の原因にはならない温度変化におけるイオンの濃度。可能性のある設置場所の温度において、正確な読み取り数値を確保する為に、センサーを初めて使用する前の校正と、その後の定期的な再校正に 3 点 2 温校正を行う事をお勧めします。

■2 点等温校正:
2 つの違った濃度の溶液を使用します。2 点等温校正はそのセンサーのスロープとオフセット値を計算しますが、等電位点を計算する事は出来ません。このタイプの校正で最高の結果を得るには、センサーが設置される場所の温度に出来るだけ近い温度で実行されなければなりません。あるいは以前に計算した等電位点を記憶する一方で、古くなってくるセンサーのスロープとオフセット値を新たに計算すために、先の 3 点 2 温校正の後に、行っても構いません。

■1 点校正:
最初の3点2温校正で、そのセンサーのスロープ、オフセット値、等電位点が確定された後、1 点校正は日常の基準におけるオフセット値を調整するのに適切です。

校正液

N.I.S.T.標準に証明された硝酸ナトリウム($NaHO_3$)校正液は In-Situ の硝酸塩校正キットの中に標準装備されています。

14.0 ppm(窒素換算)

140 ppm(窒素換算)

1400 ppm(窒素換算)

専用の校正キットは硝酸塩センサーを低レンジ測定と高レンジ測定のために校正するのに利用する事ができます。:

低レンジ:14 ppm と 140 ppm 各2クォート(約 2 リッター)

高レンジ:140 ppm と 1400 ppm 各2クォート(約 2 リッター)

推奨する校正頻度

イオン選択式電極(ion-selective electrode:ISE)は本質的に不安定なため、校正頻度は高くなります。最も正確なセンサー反応を得るためには 4〜6 時間使用した後、毎回の 1 点校正を行う、そして週に一度の割合で 3 点 2 温校正を行う事をお勧めします。

校正の手順

必要な準備:

- 水和した硝酸塩センサーと他のセンサー(または栓)が所定のセンサー・ポートに取り付けられた MP TROLL9000。
- 校正用カップ。
- 測定に応じたレンジの1〜3つのアンモニウム校正液。多点校正を行う際には濃度の一番低い溶液で始めてください。
- 3 点 2 温校正:校正用カップを入れるのに十分な大きさ(撹拌器を使用する場合はそれも入る大きさ)の温水槽、または氷入りの容器。
- 撹拌器:設置時、撹拌器を使用する場合は、校正時にも撹拌器を使用してください:
  例えば、その機器が、停滞水または流れの大変遅い水の中に設置される場合など。もっと厳密な校正を行うための条件として、現場状況を把握することで、その校正をより確実に行う事ができます。撹拌器について詳しい情報はセクション 10 の"撹拌器"をご覧ください。

硝酸塩の校正手順

1. 校正用カップと MP TROLL9000 の先端部分を清潔な水ですすいでから、振って乾かしてください。
   最良の結果を得るために、指定の校正液ですすぎ、次に従ってください。すすぐために使用した溶液は処分します。

2. 校正用カップに黒い PVC エンド・キャップが取り付けられている事を確認してから、指定された校正液を校正用カップの線のところまで満たしてください。

   ・多点校正を行う際には、濃度の一番低い溶液で始めてください

   ・センサーポートが全て使用されている場合は下の方の線をガイドとして使用してください。

   ・センサーが1つか2つしか取り付けられてない場合は、上の線までいっぱいにしてください。

3. MP TROLL9000 のセンサー部を校正用カップの開口部に挿入してください。締めすぎを回避するためにボディーに O-リングが軽く接する程度で止めてください。機器を固定するのに、校正用スタンドまたは他の支えとなるものを使用すると良いでしょう。

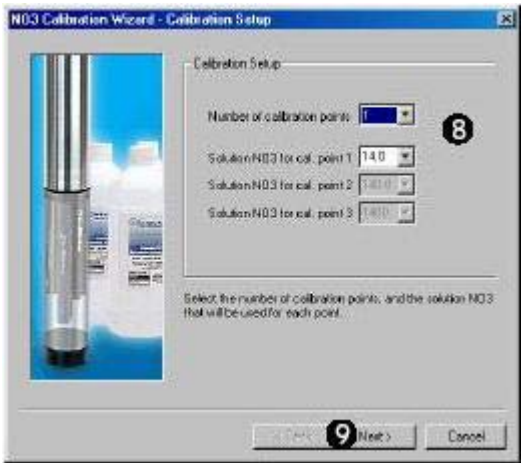
4. MP TROLL9000 を PC に接続し、Win-Situ、もしくは Pocket-Situ に接続を確立します。Win-Situ のスクリーンはスクリーンの一番上にナビゲーションツリー、その下にインフォメーションペインという形で表示されます。Pocket-Situ のインターフェースでも同様です。

5. ナビゲーション・ツリー内で MP TROLL9000 を選択してください。
   ソフトウェアは、取り付けられたセンサーを自動的に検出して表示します。センサーが、1つでも間違ったポートに取り付けられている場合には、エラーメッセージが表示されます。そのときにはそのセンサーを取り外し、正しい位置に付け直し、作業を続行する前に、その装置を"Refresh"してください。

6. パラメータ・リスト中の Nitrate を選択してください。センサーのシリアル番号および最新の校正情報が表示されます。

7. "Calibrate"を選択してください。

硝酸塩校正のウィザードが、スタートします。下のような画面が表示されます。



8. この校正のためにの校正点数を選択し、それから各校正点ごとに校正液の濃度(ppm)を選択してください。
校正点1はその時センサーが浸っている溶液で、多点校正のために濃度が一番低い溶液です。3 点 2 温校正を行う場合は、校正点1か校正点2のどちらか一方と同じくなる様に校正点3を選んでください。

9. "Next"を選択します。

10. 次の画面で"Run"を選択します。

画面では読み取りが開始され、安定化の評価基準と比較される度に、継続的に更新されます。

・ステータスの表示:

"NOT TESTED"は"Run"を選択して、校正が開始されるまで表示されます。

"UNSTABLE"はそのセンサーの応答が有効な校正ポイントのための基準を満たしていない事を示します。

"NOMINAL"はそのセンサーの偏差値が初期の安定基準を満たす事を示します。

NOMINAL の安定が一定の基準に達した時には、"Accept"ボタンの利用が可能になります。初期の数値を受け入れても構いませんし、または完全に安定するのを待っても構いません。初期の数値を受け入れた場合には、その校正点は校正レポートの中の"USER SET"で設定されます。校正レポートについての詳細はセクション 10 の「校正履歴」をご覧ください。

"STABLE"はその読み取り値が有効な校正点をとるのに十分安定した時に表示されます。校正は自動的に次の画面に進みます。

・Sensor Reading:現在のセンサーの反応がmV で示されます。

・Sensor Devision:最後 2 回の読み取り間のセンサーの反応においての変化値が示されます。

・現在の温度も、表示されます。

11. 1 点校正を行っている場合は、ステップ 16 へ進んでください。
多点校正の場合、そのウィザードはステップ 10 で表示されている画面に戻り、そのプローブが次の校正液の中に位置付けされるのを待ちます。"Run"をクリックしてください。

12. その校正用カップを外して、その最初の溶液を処分し、その校正用カップと測定器の先端部分を清潔な水ですすいでから、次に使用される溶液ですすぎ、その校正用カップを 2 番目の溶液で満たして機器に取り付けます。

ヒント:その校正液は流水で流すか、別の容器に入れて取って置き、次に同じ溶液で校正する時に、すすぎ洗い用として使用してください。

13. Run を選択して、校正点2のための安定化を始めます。ステータスの表示と操作については校正点 1(ステップ 10)に同じです。
安定状態を再び待ちます。(NOMINAL が表示された時には"Accept"をクリックしてください。)
2 点校正を行っている場合は、ステップ 16 に進んでください。

14. 3 番目の校正点のために、(ステップ8で明記されている様に)校正点1か、校正点2の溶液を使用しますが、温度を少なくとも 10℃変えてください。これを行なう便利な方法としては、プローブ(校正用カップを含む全部)を温度が調節された水槽または氷入りの容器を使用します。その溶液の温度が、熱平衡に達するための時間をそのセンサーに与えてください。撹拌が伴う場合は、約 10 分程(平静状態で 30 分)かかります。

15. 温度が安定しているのを確認し、校正点3のために **Run** を選択してください。
校正点3のために安定が示されたか、または NOMINAL が Accept されると、その最後の画面が表示されます

16. 校正ウィザードの最後の画面は校正過程中に計算されたセンサー・スロープとオフセット値を表示します。3点 2 温校正のために、計算された等電位点が表示されます。1 点校正が行われている場合、その等電位点は最後の3点 2 温校正の最中に計算されたものとなります。

17. "Finish"を選択して、センサーに新たに計算された校正係数をプログラムします。

これで硝酸塩センサーの校正は終了です。硝酸塩センサーを使用する準備が完了しました。

ヒント:校正後直ちに(いつでも)校正レポートを見る事ができます。詳しくはセクション 10 の"校正歴"をご覧ください。

設置までセンサーを保管するためのオプション:

硝酸塩センサーは校正後、出来るだけ早く設置してください。保管の方法としては測定器からそのセンサーを取り外して、使用する硝酸塩レンジが低い場合は 14 ppm N 溶液に、また高い場合は 140 ppm N 溶液に浸します。

センサー・スロープとオフセット値

新しいセンサーに予期されているスロープは濃度 10ppm ごとに約 57±2mV です。その校正スロープは約 10 ppm にリニアから逸れ始めます。そのセンサーのゼロオフセットは 1 点校正ごとに再び計算されます。

単位と計算値

硝酸塩イオン濃度は ppm(mg/L と等価)で報告されます。計算された測定値は現在のところ利用出来ません。

設置についてのアドバイスと注意

硝酸塩センサー

温度操作:−5〜40℃(23〜104℉)の連続的な温度
瞬間的には 50℃(122℉)まで耐える事ができます。

圧力評価:20 psi (14 m, 46 ftH2O)

pH レンジ:2.5〜11

硝酸塩センサーを水深 14 m(46 ft)以上に沈めない様に注意してください。

温度

高めの温度は電極の寿命を縮めます。1℃の温度差は 2 温校正が実行されていない限り、10 ppm において2%のエラーを引き起こします。

可能性のある干渉

次の表は、いくつかの NO_3^-レベルで 10%のエラーを引き起こす干渉となる可能性のあるイオンの濃度が示されています。

イオン	100 ppm NO_3^-	10 ppm NO_3^-	10 ppm NO_3^-
ClO_4^-	0.01	0.001	0.0001
I^-	0.5	0.05	0.005
ClO_3^-	5	0.5	0.05
CN^-	10	1	0.1
Br^-	70	7	0.7
NO_2^-	70	7	0.7
HS^-	100	10	1
HCO_3^-	1,000	100	10
CO_3^{2-}	2,000	200	20
Cl^-	3,000	300	30
$H_2PO_4^-$	5,000	500	50
HPO_4^{2-}	5,000	500	50
PO_4^{3-}	5,000	500	50
AcO^-	20,000	2,000	200
F^-	60,000	6,000	600
SO_4^{2-}	100,000	10,000	1,000

センサーの管理と取り扱い

センサーの取り外し

センサーがセンサー・ブロックに入る個所で、センサーの除去用ツールのくびき状の部分を所定の位置に付け、センサーを上に向けてしっかりと動かします。

センサーの先にあるメンブレンに触れないように気を付けてください。メンブレンの表面への接触による汚染はその性質変化を起し、測定に影響を及ぼす可能性があります。

メンテナンス/点検/手入れ

極度の pH と高い有機溶媒含有量が避けられている限り、そのセンサーは室温で数ヶ月間持ちます。最終的に、構成部分のどこかが溶解し、それが反応(検出の限度と範囲)に影響を及ぼしますが、校正することによって補正する事ができます。

メンブレンの表面に、肉眼で確認できる程の膜が堆積している場合は、清潔な水で静かに流してすすぎ落とすか、または刺激性の弱い洗剤の中で静かにかき混ぜ、きれいな水で十分すすぎ、それから振って乾かしてください。

参照溶液の枯渇を防ぐために、一度に数分間以上、そのセンサーを純水に浸さない様にしてください。

その電極部分はユーザーによる交換が出来ません。

保管

使用必要条件にもよりますが、そのセンサーは乾燥させたり、または脱イオン水に浸したりするよりも、14 ppm N 溶液または140 ppm N 溶液に浸した状態で保管するのが良いでしょう。

参考文献

Clesceri, L.S., A.E. Greenberg, and A.D. Eaton, eds., *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,* 20th edition, Washington, D.C.: American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation, 1998. Section 4500-NO3 – D. Nitrate Electrode Method.

EPA, Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, EPA/600/ 4-79-020, revised March 1983. Method 350.3, Nitrogen, Ammonia, Potentiometer, Ion Selective Electrode. Approved at 40 CFR Part 136.

Rundle, Chris C., A Beginners Guide to Ion-Selective Electrode Measurements. Nico2000 Ltd., London, UK. On the web at www.nico2000.net.

18 濁度

濁度とは？

濁度は間接的な水の澄み具合、すなわち水の透明度であり、水の状態と生産性を示す重要な指標です。水中に漂う物体や微小な生物によって引き起こされる濁度は水を通る直接的な光というより、むしろ光の散乱や光の吸収に影響されます。濁度は光の散乱を引き起こす、溶液の自然の法則による特徴です。濁度は透明度の正反対のものです。

標準方法を研究する APHA の参考資料（Clesceri 他、1998）では濁度を"試料を通る方向または流れのレベルにおいて変化の無い伝導というよりは、むしろ光を散在させ吸収させることによる光学上の特性の表れ"として定義しています。

濁度は下記のような測定ではありません：

- ·透明度の直接測定
- ·色の測定
- ·浮遊物質の測定；光散乱力の測定

In-Situ の濁度センサーは 90° 散乱した光について明記している ISO7027 濁度基準に適合します。

なぜ濁度を測定するのか？

濁度の測定方法

·総浮遊物質、または沈殿物（TSS）の正当な濃度を推定する事ができます。

·自然水の状態がどのようであるかということを示してくれます。澄んだ水は濁り水よりも湖や川の水中のより深く光を到達させます。この光が、光合成を生じさせ、酸素を作り出しています。

·表流水へ流れ込む排水の有効な指標になります。

典型的な濁度値

EPA 飲料水	0.3～0.5 NTU
処理された水	0～1 NTU
新鮮な水（>21.5"可視度）	<10 NTU
新鮮な水（2.5"可視度）	240 NTU
水生生物への短期の圧力	10 NTU
ほとんどの水生生物に対して危険なレベル	100 NTU

·フロー・セル（Flow-Cell）、またはインライン・アプリケーションにおいて、流量が少ない割合で水をくみ出す時、本来の形成する水の良い指標を提供することができます。

高い濁度レベルは表流水を飲料水として利用するための処理に、より費用がかかります。濁度を管理する事は、飲料水を病原体から保護するうえで、効力のある方法かもしれません。

美観的な要素も、我々の希望として濁度の量を規定する役割があります。：たいていの人々は飲料、または水泳用として、どちらかと言えば濁って見える水より透明な水に注目するでしょうし、見かけの状態を水の状態と関連づけて考えるでしょう。

濁度の測定方法

濁度を測定するための従来の方法は、見る人の目に大きく依存した主観的評価に頼っていました。

ジャクソン·キャンドル法では、例えば、キャンドルの炎を、流動体試料が注入された、ある長さのガラス管を通って、散乱または吸収された光が均等に現れ、その炎が消えるまで観察します。この方法に伴う幾つかの障害の中でも、再現性をコントロールするのがもっとも困難でした。

陸水学的研究で使われていたセッキディスク（透明度板）法は重みのある白黒に塗られた金属版をその模様が見えなくなる位置まで水中に沈めます。その板はその後で、再びその模様が見える位置まで引き上げられます。その2つの深さの平均が、水の澄み具合、または透明度であることを示します。

現在の濁度計は光を散在するのに十分な大きさに溶存した粒子を含む溶液をその光が通過している間の光の強さの損失を測定します。この方法は標準の参照懸濁液によって散在した光の強度とサンプルによって散在した光の強度を比較します。この比濁計は入射光束に対して直角（90° ）に散在した光の強度を測定する特殊な濁度計器のタイプです。これが、広大な環境を背景とした小さな変化を識別する困難を減らしてくれます。濁度測定計器としての基準はその光源、角度、波長、波高、試料懸濁液を他の要素など決められています。今日の通例の多くは実験室の卓上計器に用いられる手順（例えば、標準方法、EPA、ISO など）がよく使われています。

濁度センサー

MP TROLL9000 のオプションの濁度センサーは完全固定されており、メーカーにて既に校正されています。これには濁度センサーのみ、または圧力と濁度のコンボ・センサーがあります。濁度センサー、または圧力センサー無しで MP TROLL9000 を注文した場合、圧力/濁度センサーのポートに、栓がされているはずです。濁度センサー、または圧力/濁度コンボ・センサーはメーカーにて取り付けることになります。

In-Situ の濁度センサーは直角で一対に位置したソリッドステート検出器と放射体で構成されています。光源は 870 ナノメートル(nm)に調整された効率的な赤外線 LED です。放射体(LED)や検出器(フォトダイオード)の光学部分の窓には傷がつきにくいサファイアが使用されており、ISO7027 では 90° の検出角度と 860nm における光の波長に設定されています。このセンサーは周囲の光の拒否反応に対して活発な変調を利用します。

In-Situ のセンサーは標準参照懸濁液によって散在した光の強度と環境にある溶液によって散在した光の強度を比較する電子比濁計です。光の散乱が高ければ高い程、NTUs (Nephelometric Turbidity Units:比濁法の濁度単位)で測定すると、濁度も高くなります。通常、この測定は透明性に影響を及ぼす水中の粒子の密度と大変良い相関を示します。しかし、特定のサンプル用の曲線グラフを作らない限り、散在した光の測定を、漂った沈殿物の重量のような重量等価とは直接関連付けすることはできません。

濁度用レストリクターとノーズ･コーン

校正と設置の間、濁度センサーの光学レンズの周囲で反射する光の影響を少なくするには、環境水を攪拌させるための小さな開口部が付いた黒い PVC 製のレストリクターのチューブが、MP TROLL9000 の濁度モデルに付属しています。PVC 製のレストリクター内の開口部は最適な大きさで、ステンレス鋼製のレストリクターで認められるような読み取り値の変動(特に高い濁度において)誤差がありません。

反射しない同質の物質で製造されたノーズ･コーンも付属しています。これが、ノーズ･コーンの底とセンサーの光学レンズとの間に大きな間隔を与えます。この設置が、平らなステンレス鋼製ノーズ･コーンの内面物質の付着を少なくさせています。これによって、蓄積する物体からの反射を少なくし、清掃の頻度を減らします。

反射が不足しているかどうかの判断は特定のアプリケーションにおいて、いっそう重要になります。設置するには、必要とするものとして、どの物質が適しているかを一度決定したら、濁度センサーを校正するには、同じ化合物を使用する事を最高の結果を得るためにお勧めします。

ヒント:最高の結果を得るには濁度を測定するための現場において使用予定の構成で濁度センサーを校正するのが良いでしょう:ノーズ･コーンとレストリクターも取り付けされたオプションのセンサーと同様です。

濁度用ワイパー

オプションのワイパーは濁度センサーの光学レンズに泡や汚れが付着しない様にする為に使用します。手動で読み取りが行われた時、校正が行われた時、テストの最中に読み取りが取られた時などに、ワイパーが自動的に作動します。

ワイパーは取り外し可能な他のセンサーのように MP TROLL9000 のポート P3 に取り付けます。留め金が濁度センサーに対して一列に設置されており、揺れ動く水の中で、安定性を維持します。

ワイパー･パッドは粘着性が無く、磨耗の少ない綿を素材にしています。センサーの光学レンズを効果的にきれいにしたい時にこのパッドが汚れてしまっている時に、簡単に取り替えることができます。ワイパーのヘッド全体、またはパッド素材は取り替えることができます。ワイパーのヘッドとパッドの取り替え品はご購入の In-Situ 製品取扱店から購入することができます。

濁度用ワイパーを使用する際は、外部電力を使用することをお勧めします。

Instrument	Estimated Battery Life		
	At 60 min. sample intervals	At 15 min. sample intervals	At continuous sample intervals
MP TROLL 9000* with Turbidity & Wiper	63 Days	52 Days	10 Days
MP TROLL 9000* no Wiper	75 Days	70 Days	11 Days
MP TROLL 9000* no Turbidity	76 Days	73 Days	
MP TROLL 9000E** with Turbidity & Wiper	137 Days	117 Days	24 Days
MP TROLL 9000E** no Wiper	204 Days	193 Days	35 Days
MP TROLL 9000E** no Turbidity	206 Days	198 Days	

* Powered by 2 D cells ** Powered by 4 D cells

ワイパーの取り付け

MP TROLL9000 は下図で示されている様にポートP3にオプションのワイパーが既に取り付けされた状態で出荷されます。取り付けが必要な場合は、そのワイパーを箱から取り出し、次に従ってP3に取り付けてください。

*濁度用ワイパーは**ポートP3**に取り付けされた時にだけ、正しく機能します。*

1. レストリクターをMP TROLL9000 の先端部分から外します。これで、図に描かれているセンサー・ブロックへのアクセスが可能になります。

2. センサー取り外しツールを使い、ポートP3からセンサー、または栓を外してください。なお、外した栓は今後の使用に備えて保管して置くようにしてください。ポートP3の取り付け、取り外しをするには、他のポートのセンサー、または栓を先に行ったほうが良いでしょう。

3. ワイパーの接続部末端にあるO-リングの潤滑油をチェックしてください。

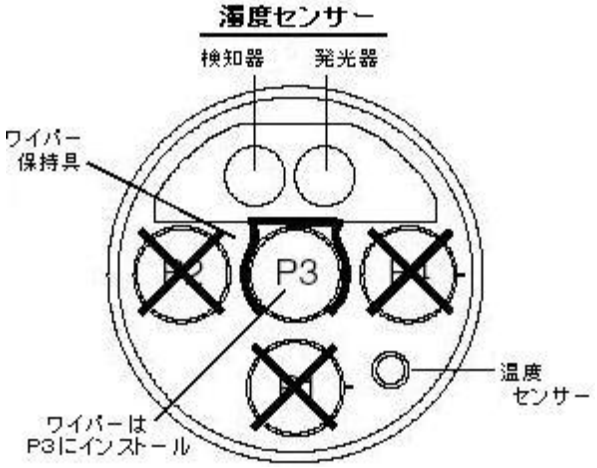
***ヒント:** ワイパー・O-リングは取り付けする前に、たくさん潤滑油をつけてください。新しいワイパーについては、工場で既に潤滑油が塗られています。この O-リングに乾燥の徴候が現れてきている場合は、取り付け前に、必ずシリコン潤滑油を塗るようにしてください。*

4. ワイパーのコネクタとポートP3 の底のコネクタとが外観上一直線になるように取り付けてください。

5. ワイパーのドックとポートのコネクタとが完全に密着した事が感じられるまで、そのワイパーをしっかりと押し込んでください。ワイパーが正しい位置まで押し込まれた時、そのワイパー本体と測定器本体との間に小さな隙間(センサー除去用ツールの幅)が残ります。

6. そのワイパーを濁度センサーへ付けられたブラケットの中に押し込んでください。

7. 新しいワイパーの取り付け後は次のセクションで記述されている様に、ワイパーの位置上のタイミングをセットするには、ソフトウェアの中のワイパー操作にアクセスして、"Wiper"を選択し(ワイパーのエラーを解除する為に、これを数回行なう事が必要です)、それから"Calibrate"を選択します。



ワイパーはどのような役割を果たしますか？また、どのような時にワイパーを使用する必要がありますか？

このワイパーはセンサーが休止する時に濁度センサーの光学部分を汚れから保護し、測定の最中、その光学部分に泡や破片が付着しないようにします。センサーが休止している時、そのワイパーは窓口付近の"ホーム"の位置にあります。濁度測定が要求された時(手動読み取り、テストの最中にスケジュール化された読み取り、プロファイリングまたは校正する時など)、そのワイパーは移動して離れます。10秒以内に読み取りが要求されない場合は、このワイパーは"ホーム"に戻ります。

短期間の計測(プロファイリング)などで測定器を手でもっている場合などではワイパーは必要ありません。水中でMP TROLL9000を静かに動かすことで、泡を払い除ける事ができるはずです。

ワイパーのコントロール

このワイパーは反時計回り(センサー末端から見た時)に回転し、4つの基本的な動きを備えています。ワイパーは手動読み取りと校正時、自動的に作動します。濁度センサーの光学レンズの泡または破片を取り除くために、別の時間帯に、ソフトウェアに従って、ワイパーが一度作動し始めます。

ワイパーはソフトウェアによって完全に操作されています。

警告:ワイパーを手で回転させるような試みはしないでください。これによって、モーターのシャフトに損傷を与えます。ワイパーはソフトウェアからの命令によって動きます。

ワイパー操作へのアクセス:

1. ナビゲーション・ツリー内で"Wiper"を選択してください。

2. ワイパー操作ウィンドウを表示するには"Edit"をクッリクします。

Wipe:このコマンドは最大360° ワイパーを動かします。ワイパーのヘッドはまず濁度センサーの光学部分を全面的に見せるために"Away"ポジションに移動します。10 秒間の間に読み取りが要求されなかった場合は、そのワイパーは"ホーム"ポジションに戻ります。

Away:ワイパーはその"Home"ポジションから離れ 180° 移動して、そのセンサーの光学部分を完全に露出し、そして他のコマンドが出されるまで、このポジションに止まっています。このポジションは濁度センサーの窓口をクリーニングするためとポートP4のセンサーの取り付け、取り外しに便利です。

Home:はそのワイパーのヘッドをその標準のポジションに戻します。このコマンドはそのワイパーが"Away"ポジションに置かれている時に使用することができます。

Calibration:はワイパーが動いている間、最も能率のいい電力を使用するには、そのワイパーを各ポジションへセルフ-タイムで移動させます。校正の設定の保存:校正後、ワイパーが上図で表示されているように適切なポジションにある場合、"Yes"をクリックして保存します。そうでない限り保存しないでください。

ワイパーのエラーは異常ではありません。特に、新たに取り付けされたワイパーを初めて使用する場合、エラーは通常発生します。それは通常、ワイパーがどこにそれがあるかを見分けていない事を示します。単に"Wipe"を選択するだけです。

必要なだけ何回でも選択して構いません。最終的に、ホームポジションを見つけるでしょう。

ワイパーのガイドラインと注意

・基本センサー(セクション3の"スタートのための作業"を参照)をQuickCal校正している最中にワイパーが取り付けられている場合、ワイパー・パッド素材が QuickCal 校正液を吸収しないように確保するための処置が取られてなければなりません。これを行うためには 2 つの方法があります。

—QuickCal 校正を行う前にワイパーのヘッドを外します。"ワイパー・ヘッドの除去"についての説明はこのセクションの最後の"ワイパーのメンテナンス"のガイドラインを参照してください。

—ワイパー・ヘッドが QuickCal 校正液を吸収するのを防止する為に、校正前に測定器の先端部分を淡水の中に浸し、ワイパー・ヘッドに十分な水を吸収させます。

・<u>ワイパー・ヘッドを直接手で動かさないでください。</u>全てのワイパーの動きはソフトウェアで操作されています。

・必要であれば、ワイパーの圧力は調節され、このためにパッドは濁度センサーのサファイア製窓口を効果的にきれいにします。このセクションの最後の"ワイパーのメンテナンス"のガイドラインを参照してください。

・ワイパーのパッド、またはヘッドは必要に応じて交換できます。このセクションの最後の"ワイパーのメンテナンス"のガイドラインを参照してください。

校正

工場出荷時の校正

濁度センサーは±5%または2NTU(どちらか大きい方)のセンサー精度に達するように、工場出荷時に校正されています。センサーはポリマー標準を使用し、0〜2000NTU の全レンジにわたって校正されています。結果的な校正係数は永久的にセンサーのメモリに保存されます。これらは次で記述されている様に現場校正をする事によって、いつでも上書きされるか、若しくはセンサーのメモリから呼び戻されます。

MP TROLL9000 の濁度センサーはユーザーの違いに関係なく濁度を測定する準備ができています。精度が作業標準や要求範囲かどうかチェックするには、最初に所定の校正溶液で読み取り値を確認するのが良いと思われます。もしこの結果に満足であれば、現場校正の必要はありません。

現場校正

現場校正(または"ユーザー校正")は工場出荷時校正の後に実施される上書きの機能です。工場出荷時校正は NTU のレンジ全体に渡って実施されており、またセンサーの汚れの影響や他の要因を補正するには、下記に記述されている様に、現場にて 1〜4 点校正の手順で変更する事ができます。一般的にポリマー(i.e., Formazin)以外の標準溶液で現場校正を実施するのが良いと思われます。

最高の結果を得るために、出来るだけ現場の温度に近い温度で校正を行ってください。

校正液

In-Situ の濁度センサーのような比濁計は光散乱の特質を再現できる標準の参照懸濁液を使用して校正しなければなりません。そのセンサーはポリマー懸濁液で工場出荷時に校正されており、その校正係数はその懸濁液の光散乱の特質とセンサーの光学部分を考慮に入れてあります。

なぜ、工場にて校正されている濁度センサーを校正する必要があるのですか？

新しい濁度センサーは懸濁ポリマー標準への参照で濁度を測定するための準備ができています。参照の濁度測定をポリマーよりも Formazin での計測を希望する場合は、現場校正を実施しなければなりません。

センサーのクリーニングの後は読み取りをチェックし、必要に応じて現場校正を行いましょう。

ポリマーをベースとした標準溶液は同質の懸濁液において超純水のマトリックス状の非表面電荷、サブミクロンの粒子状態です。;

この同質性がリニア希釈を可能にします。EPA(Environmental Protection Agency:米国の環境保護局)は 1984 年にポリマー懸濁液を濁度計のための校正標準液として承認しました。ポリマー懸濁液は非常に安定しており、過激な温度に耐え、優れた精度を備えています。ポリマー懸濁液のレンジは予想された濁度のレンジで校正するには、In-Situ 製品取扱店から個別的に入手できます。それらは他の NTU 値にするには、きれいな水で希釈する事が可能です。(次の注意をご覧ください。)

力まかせにかき混ぜたり、撹拌したりすると、泡を発生させて正確さの基準を低下させるので避けてください。これは測定しようとしている微粒子のサイズに最も近い標準で比濁法の濁度計を校正するのに有利です。

他の溶液での校正

Formazin:Formazin で校正する場合、次の点に注意してください。

・大変慎重な取り扱いが要求されます。

・使用前に静かに振って、最低 5 分間、置いておかなければなりません。

・希釈してはいけません。

ポリマー懸濁液の希釈:ポリマー懸濁液を希釈する場合、次の点に注意してください:

・10:1 よりも希釈させないでください。実験室での技術を使用してください。

・保管状態に注意してください。PVC ボトルをお勧めします。

・ポリマー懸濁液を希釈する事は"最初の標準液"から変わることであり、"第 2 の標準液"となります。

・注意して取り扱わないと、その希釈は不安定になる事があります。;
懸濁液の粒子が失われてしまいます。

推奨する校正頻度

どの程度定期的に濁度センサーを再校正すれば良いかは、実際に経験して学ぶ事が一番重要です。再校正の必要性は光学部分の窓の状態によりますが、その光学部分の窓口の状態はセンサーが設置された周囲の状況に依存しています。生物学上、活発な環境においては、もっと頻繁にクリーニングと校正が要求されます。既知の濁度用校正液を定期的にチェックする事はセンサーがその校正をどれだけ維持しているかどうかをしる上で有効な方法です。

下記のような時に現場校正をお勧めします。

・ポリマー以外の標準で濁度測定を参照したい場合

・センサー窓口の汚濁物をクリーニングした後

・読み取りが安定しない様に感じたり、またはその結果が予期せぬほどに高かったり低かったりした時

*MP TROLL9000 の先端部分において藻類や他の生物の発生はその装置の反射する特質を変えてしまいます。

濁度校正の手順

必要な準備:

- 濁度センサー(オプションワイパー)と使用されていないセンサー・ポートの栓が取り付けされた MP TROLL9000。
- 現場に設置される予定のレストリクター、ノーズ・コーン、取り外し可能なセンサー。(含まれている場合)
- 測定器と校正液を入れるのに十分な大きさの実験室用ビーカー
- 希望するレンジで校正するための校正標準液。(1つまたはそれ以上)大変低いレンジから最高のレンジまでの幾つかのレンジが、校正ウィザードの中で提案されます。

ヒント:1点～4点の現場校正ハード・のレンジででも実行されるべきです。多点校正を行うときは 0 NTU 溶液で始めてください。最も高い精度で測定するには最も高い NTU 値が、その現場においての読み取り値の予想を超えなければなりません。

1. MP TROLL9000 の先端部分をきれいな水ですすぎます。すすぎ水を除去するには、よく振ってください;外面(光学部分の窓口)を清潔なティッシュで拭いて乾かします。

2. 選択した校正標準液をビーカーの中に注ぎ、MP TROLL9000 をその溶液の中に入れます。
濁度センサーの窓口は最低1/2 インチ(0.635cm)の深さまで溶液の中に浸されなければなりません。ワイパー無しの場合は、測定器を軽く揺り動かして全ての泡を除いてください。

3. MP TROLL9000 を PC に接続し、Win-Situ もしくは Pocket-Situ と接続します。Win-Situ の画面はここに図解付きで載っています。Pocket-Situ のインターフェースは画面の上のナビゲーション・ツリーや、その下のインフォメーション・ペイン〔情報区画〕などが似ています。

4. ナビゲーション・ツリー内で MP TROLL9000 を選択してください。
取り付けされた各センサーが表示されます。(濁度用ワイパーが取り付けされた場合は、それも含まれます。)

5. そのパラメータのリストの中で濁度(Turbidity)をクリックして選択します。そのセンサーのための新しい校正情報が表示されます。

6. "Calibration"を選択してください。
濁度校正のウィザードが開始します。その画面は下のディスプレイの様に表示されます。

7. 希望する校正のタイプを選択してください:

■Use Default Coefficients:工場出荷時のデフォルト係数を使用します。このオプションを選択する場合は Next をクリックしてステップ 17 へ続行してください。

■Single-Point Calibration:1 点校正です。Next をクリックしてステップ 12 へ進んでください。

■Standard Calibration:デフォルトの標準校正です。

8. 標準校正を選択した場合はレンジ目標を選択してください。それらのレンジは指示だけです。;
1 点から 4 点までの校正ハード・の標準液を使用しても、どのレンジで行っても構いません。

メモ:ソフトウェアが濁度用ワイパーのアクセサリーを検出する場合、Wipe ボタンを押すと、濁度センサーの光学部分の拭き取りが一回完了します。

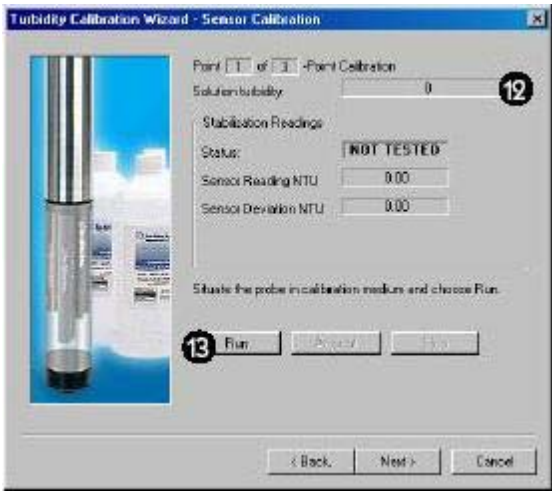
9. 続行するには Next をクリックしてください。

10. 次の画面で、この校正のための校正点数を選択して、それぞれの点毎の校正液の濁度値(NTU)を選択してください。前の画面の中で選択されたどんな動作範囲のターゲットに対しても、1 から4点(溶液)が選択されるでしょう。

多点校正を行う際には、0 NTU の数値を用いて校正点1を取られなければなりません。このためには透明な水を使用してください。購入した蒸留水かイオンを取り除いた水は通常 0.5 NTU 以下を測定します。濾過された水は NTU 値を低くします。

11. 続行するには Next をクリックしてください。

次のような画面が表示されます。



12. 1 点校正を行う場合は、校正標準(NTU)の数値を入力します。多点校正のために、最初の溶液の数値が表示されます。

13. そのセンサーが校正溶液の中に置かれたら、Start を選択して安定を開始します。

画面では読み取りが開始され、安定化の評価基準と比較される度に、継続的に更新されます。

・ステータスの表示:

"NOT TESTED"は"Start"を選択して、校正が開始されるまで表示されます。

"UNSTABLE"はそのセンサーの応答が有効な校正ポイントのための基準を満たしていない事を示します。

"NOMINAL"はそのセンサーの偏差値が初期の安定基準を満たす事を示します。

NOMINAL の安定が一定の基準に達した時には、"Accept"ボタンの利用が可能になります。初期の数値を受け入れても構いませんし、または完全に安定するのを待っても構いません。初期の数値を受け入れた場合には、その校正点は校正レポートの中の"USER SET"で設定されます。校正レポートについての詳細はセクション 10 の「校正履歴」をご覧ください。

"STABLE"はその読み取り値が有効な校正点をとるのに十分安定した時に表示されます。校正は自動的に次の画面に進みます。

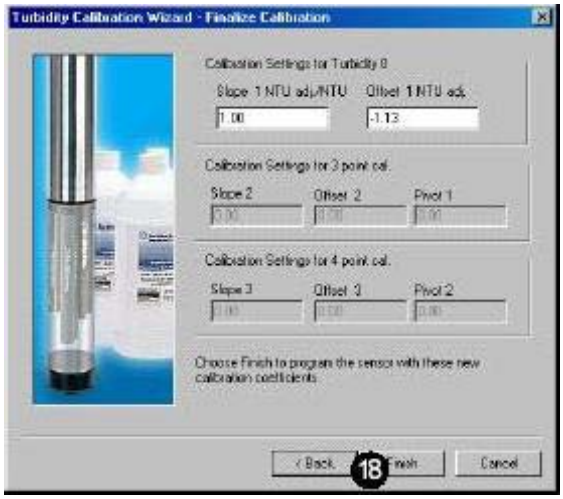
- Sensor Reading:現在のセンサーの反応が NTU で示されます。
- Sensor Devision:最後 2 回の読み取り間のセンサーの反応においての変化値が示されます。
- 現在の温度も、表示されます。

14. 1 点校正を行う場合は、ステップ 17 へ進んでください。そのウィザードは多点校正のために、ステップ 13 で表示されている画面に戻り、そのプローブが次の校正液の中に置かれて"Start"がクリックされるのを待ちます。

15. 最初の溶液を廃棄し、ビーカーと測定器の先端部分をきれいにすすぎ、余分な水を拭き取ってから、そのビーカーに第 2 の溶液で満たして、前回同様 MP TROLL9000 に差し込んでください。

16. 第 2 の校正点での校正を開始するには Start を選択してください。各表示とコントロールは最初の校正点と同様です。(ステップ 13)

17. 最後の画面は校正過程(もしくは、ステップ 7 でオプションを選択した場合はデフォルト設定)中に計算されたセンサー・スロープとオフセットを表示します。スロープとオフセットは各校正点ごとに表示されます。



"Finish"を選択して、センサーに新たに計算された校正係数をプログラムします。

"Pivot"が多点校正でスロープの特徴が変化するポイントです。計測している濁度値にとって正しいスロープが自動的に適用されます。

18. "Finish"を選択して、センサーに新たに計算された校正係数をプログラムします。

ヒント:校正後、直ちに(いつでも)校正レポートを見る事ができます。詳しくはセクション 10 の"校正履歴"をご覧ください。

デフォルト係数へのリセット

センサーの校正はいつでもリセットして工場出荷時の初期値（ファクトリー・デフォルト）に戻す事ができます。これで光学部分の窓が汚染されて無い限り、製造時の精度（±5%または2 NTU）に戻ります。

Win-Situ または Pocket-Situ と接続してください。そのパラメータ・リストの中の濁度（Turbidity）を選択し、校正をクリックしてください。その最初の画面で、"Use default coefficient"を選択し、それから"Next"を選択します。最後の画面で "Finish"をクリックして、センサーの工場出荷時校正（ファクトリー校正）を取り戻します。

センサーの勾配とオフセット

オフセットは工場にて0 NTU で設定されています。ゼロオフセットは適切な数値を得るために望ましい NTU 値の校正基準を使用する 1 点校正を行う事によって再計算されます。そのセンサーの反応は最高 200 NTU まで非常にリニアリティーの高い直線になります。

単位と計算値

濁度チャンネルから読み取られた数値は NTUs（Nephelometric Turbidity Units：比濁法の濁度単位）で表示されます。計算された単位、または引き出された派生単位は利用する事が出来ません。

設置についてのアドバイスと注意

濁度センサーの使用できる圧力値は 150psi です。105m より深い水深に沈めないように気を付けてください。

濁度を測定する時は、撹拌器アクセサリー（滞水にて溶存酸素をモニターで監視するために使用するもの）の使用は避けてください。

ワイパー無しで使用された時、汚れたセンサーの光学部分はオフセットを変える事によって補正する事が可能です。

光学的吸収性（"色"）は濁度の信号を少なくします。

濁度読み取りは温度補正されています。

光学部分は最初の読み取りを行うために 5 分間のウォーミングアップ時間を必要とします。続いて起こる読み取りは即座に反応します。

一般的な干渉

光散乱は粒子の大きさ、形状、屈折率、他の粒子の特徴や光の波長に依存しています。

活性炭の粒子のように光学上黒い粒子は光を吸収して効果的に濁度の測定を減少させます。比濁計は小さな変化には比較的影響を受けない為に、低い濁度測定のための標準器として使用されています。前方散乱装置のような標準的でない濁度計は大きな粒子の存在に対して比濁計よりも敏感で、モニタリングの過程で役に立ちます。計測された濁度は測定器の校正曲線を準備するには、使用される懸濁液に含まれた微粒子の物質に大きく依存しています。

現在の技術的限界もあり、現場における濁度測定は"平均値計測"になります。現場測定では In-Situ 濁度計は高精度の数値を示しますが、最終決定は実験室レベルでの計測、処理をしなければなりません。

濁度のプロファイリング

濁度センサーは 5 秒間のウォーミングアップが必要なため、最初の値は少し遅れたデータが計測されます。その後の読み取りは2秒間サイクルの範囲内で計測されます。

ワイパー・アクセサリーが取り付けされている場合、濁度読み取り時に拭き取りが自動的に行われます。一回の拭き取りサイクルにおいて必要に応じて濁度光学部分を清潔にするには、パラメータのリストの中でワイパーが選択されている時、そのワイパーはワイプ・ボタンを選択する事によってソフトウェアにおいて手動で作動させる事が可能です。

濁度の長期モニタリング

長期に渡るテストにおいては、濁度の各読み取りが行われる事前に、ワイパーは自動的に作動します。

濁度データのフィルタリング

濁度のデータは環境溶液でのトータルの濁度でないと思われる高い読み取り値や低い読み取り値をフィルタリングする専用の"Boxcar"フィルタリング(スムーズ処理)の仕組みのもとで計測されます。これに加え、後処理データ・フィルターが、長期間のデータ収集後適用することができ、データファイルとして平滑化されたものにすることができます。

センサーの取り扱い

点検 / メンテナンス/ クリーニング

センサーの光学部分の窓は傷つき難いサファイア・ガラス製です。光学部分の部品は，ユーザーによって簡単に交換できるものではありません。機械的や温度的な衝撃によって、LED に損傷を与える可能性があります。測定器が、そのような損傷を受けているような場合は、ご購入の In-Situ 製品取扱店までご連絡ください。

しかしながら、その窓口は頻繁にクリーニングする必要があります。（特に生物学上活発な環境に設置された場合）

センサーの光学部分の窓口が、徐々に蓄積された異質の物体で目に見えて汚染されている場合、クリーニングが必要とされます。このセンサーは取り外しが不可能なので、窓口を淡水で円を描く様に動かし優しく拭き取る事をお勧めします。溶液はお勧めできませんが、アンモニア溶液（例えば、市販のアンモニア）はとりわけ頑固な物質を除去するのに効果的です。

ワイパーが取り付けされている場合、濁度用光学部分をきれいにする前に次に記述されている中の何れかを行ってください。

- 次の"ワイパーのメンテナンス"で 記述されているように、ワイパーのヘッドを外してください。
- または、このセクションの"ワイパーの操作"に記述されているようにワイパーを"Away：アウェイ"のポジションにしてください。ソフトウェア上の接続を切る前に、そのワイパーを"ホーム"へ戻す事を忘れない様に気をつけましょう。

クリーニングの後は校正基準を使用して校正チェックを行わなければなりません。

ワイパーのメンテナンス

ワイパー・パッドの綿の部分は濁度センサーの光学部分をクリーニングする上で、その効力を維持するには、定期的な交換が要求されます。ヘッド全体、またはパッドだけを交換します。どちらの場合も、そのワイパーのヘッドは外す必要があります。(このために六角レンチが供給されています。)ワイパー全体を外す必要はありません;ワイパー本体はポート P3 に取り付けたままにしてください。

ワイパー・ヘッドの取り外し

1. ワイパーが、"ホーム"ポジションにある事を確認してください。
2. 付属の六角レンチを使用して、ワイパー・ヘッドの取り付けボルトを緩めます。このときワイパー・ヘッドをしっかり握りながら緩めてください。ワイパー・ヘッドを本体からゆっくり引き抜いてください。本体はポート P3 に取り付けたままにしてください。

ワイパー・ヘッドの交換

1. 前に記述されている様にワイパー・ヘッドを外します。
2. 使い切ったワイパー・パッドは外して処分してください。
3. ワイパー・ヘッドのスロットの中に新しいパッドを押し込み、しっかりと締める為に引っぱります。ワイパー・ヘッドの底の物質(センサーの窓口に付いている部分)はどんな緩みもあってはなりません。
4. しっかり固定する時、そのワイパー・ヘッドのトップに近い過度の物質を取ってください。
5. そのヘッドをシャフトの中に差し込み、その濁度センサーの光学部分の窓口で、それが静止するまで静かに押します。
6. 据えられたネジがワイパーのモータ・シャフトの平面の反対に位置している事を確認して、その据えられたネジを固く締めてください。

図(または 142 ページの写真)はワイパー・ヘッドの"トップ"(左側の長いロブ、右側切られたロブ)を示しています。

ワイパーの圧力調節

ワイパーが"ホーム"ポジションにある状態で、付属の六角レンチを使用し、ワイパー・ヘッドに据えられているネジを緩めます。ワイパー・ヘッドを再び位置(光学部分の表面にちょうど触れている位置)に付けるために、ワイパー・ヘッドに軽い圧力をかけ、取り付けられているネジを固く締めます。

ワイパー・ヘッドを手で側面の方向に動かさないように十分注意してください。

ワイパーの組み立て部品全体を外す必要がある場合は、必ずセンサーの取り外しツールを使用し、ワイパー本体をしっかり握るようにしてください。くれぐれもワイパーを手で引っ張り出すようなことはしないように気をつけてください。

参照文献

ASTM method D1889-88(A)

Clesceri, L.S., A.E. Greenberg, and A.D. Eaton, eds., *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,* 20th edition, Washington, D.C.: American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation, 1998. Section 2130, Turbidity.

EPA, Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, EPA/600/ 4-79-020, revised March 1983. Method 180.1, Turbidity, Nephelometric. Approved at 40 CFR Part 136.

EPA, Methods for the Determination of Inorganic Substances in Environmental Samples, PA/600/R-93-100, August 1993. Method 180.1, Determination of Turbidity by Nephelometry, Revision 2.0. Approved at 40 CFR Part 141.

International Organization for Standardization (ISO), 1999. Water Quality—Determination of Turbidity, Method 7027.

Nollet, Leo M. L., ed. *Handbook of Water Analysis.* Marcel Dekker Inc., New York, 2000.

U.S. Geological Survey, Methods for Analysis of Inorganic Substances in Water and Fluvial Sediments, U.S. Department of the Interior, Techniques of Water-Resources Investigations of the U.S. Geological Survey, I-3860-85.

19 MP TROLL9000 のネットワーク・セットアップ

ネットワークの解説

Multi－Parameter TROLL と miniTROLL は最大 32 台の機器でネットワークを組むことが可能で、それぞれが、水中用ケーブル経由でネットワーク・ボックスへ直接接続されます。ネットワーク・ボックスは機器へ電力と通気口を与えており、ネットワーク・ケーブルによって互いに接続されています。ネットワークのケーブルは総延長で最高 1219m（4000 ft）の長さまで接続可能です。

ネットワーク・ボックス

ネットワーク T-ボックス、NTB-100

MP TROLL9000 または miniTROLL のネットワーク接続を可能にするボックスです。

T-ボックスは次の要素からなります。:

（A）機器の水中用ケーブル用コネクタ（中央部）1個

（B）連結用ネットワーク・ケーブル（左と右）用コネクタ 2 個

（C）疎水性のメンブレンと乾燥剤を含むダスト・キャップ付き通気ポート

・内部 DC/DC コンバータ：取り付けられた機器に電力を供給するには、DC/DC コンバータが外部から供給された DC12V の電圧を DC6V に変換します。細いワイヤー線付の連結用ネットワーク・ケーブルで全電力を供給するには、より遠方の機器への電流のために高めの電圧が要求されます。（ケーブルでの電圧降下を考慮する必要があるため）

・3つのコンデンサー：ネットワーク上の全機器が同時に“ウェーク・アップ〔覚醒〕”状態になった場合に、余分に電流を供給します。

・落雷対策

ネットワーク・クワッド・ボックス、MTB-400

T-ボックスの全特徴を備えており、MT TROLL または miniTROLL の何れかを最高 4 本まで接続できます。

ネットワーク・ミッドライン・タップ・ボックス、MLT-100

ネットワークのある 1 点から PC、電源、または遠隔測定など機器のネットワークを接続するためのボックスであり、そのネットワークが MLT ボックスから両方向に拡張出来るようなっています。

ケーブル

ネットワーク・ケーブルは平坦な地面に設置するか、もしくは導管内に敷設するようにデザインされています。このケーブルには通気管はなく、水中で使用したり、重みをかけたりする事は出来ません。通気はネットワーク・ボックスによって供給されます。この灰色のネットワーク・ケーブルを、黄色や青色の通気管付きケーブルなどと一緒に使用する事は出来ません。

ネットワークに使用する全ケーブルの長さの合計が、1219 m（4000 ft）を超えてはなりません。この長さの合計を計算する際には、連結用ネットワーク・ケーブル、全ての水中用ケーブル、延長用ネットワーク・ケーブル（使用される場合）などの長さが含まれます。

ネットワーク用通信ケーブル

設定やデータ回収のために、通気管無しの PVC ケーブル（1.8 m）を使用してネットワーク上の TROLL とホスト PC とを接続します。RS485/RS232 コンバータを含み、外部の DC12V ネットワーク電源へ配線する事ができます。

スマートデバイス通信用ネットワークケーブル

通気管無し PVC ケーブル（1.8m）で、ネットワーク上の機器をモデムまたはリレーコントローラーのような“スマート機器”に接続します。

ネットワーク用連結ケーブル

通気管無し PVC ケーブル（カスタムによる長さ）で各ネットワーク・ボックス間を連結します。;
外部の DC12V の入力とプログラムを行うには、ネットワークの最後のボックスをネットワーク用通信ケーブルに接続します。

ネットワーク用延長ケーブル

通気管無し PVC ケーブル(カスタムによる長さ)は、ネットワーク・ボックスの両側において本来予定された長さよりも長い距離をカバーするために連結用ネットワーク・ケーブルの長さを延長することに使用されます。

電源

3 つの規制された DC12V ネットワーク用の電源が利用できます。:

・北アメリカでの仕様(AC 120V、0～50℃)

・ユニバーサル(AC 95－250V、0～40℃)

・ユニバーサル・エンバイロメント(AC 100－120V、AC 200－240V、－10～60℃)

あるいは、機器のネットワークに電力を供給するには、DC12V 自動車用または船舶用バッテリーを使用する事もできます。

必要なシステム

最高 32 本の MT TROLL または miniTROLL のネットワークには次の内容が必要です。:

・水中用クイック・コネクト・ケーブル:機器 1 台につき 1 本

・ネットワーク・ボックス:機器 1 台につきT-ボックス 1 台、または機器 4 台につきクワード・ボックス 1 台

・ネットワーク用連結ケーブル(長さは可変):ネットワーク・ボックス 1 台につき 1 本

・ネットワーク用通信ケーブル(通信と外部電力を入力するため):1 つのネットワークに 1 本

・ネットワーク電源:DC12V 電源、利用可能な AC ライン電源、または DC12V 自動車用または船舶用バッテリー

設置の手順

1. 各機器を水中用ケーブルで、それぞれの現場計測の場所に据え付けます。
2. T-ボックス(中央のコネクター)を各機器の水中用ケーブルのコネクタに取り付けます。
   もしくは、クワード・ボックスを機器 4 台分の地上部コネクタに取り付けます。

   ヒント:完全な防水のために保護カバーなどの利用をお勧めします。
3. ネットワーク用連結ケーブルを使用し、ネットワーク・ボックス間を接続します。
4. ネットワーク用通信ケーブルをそのネットワークにおける最後のT-ボックス、またはクワード・ボックスの連結ケーブルに接続します。
5. ネットワークに電力を送るのに、DC12V ネットワーク電源をネットワーク用通信ケーブル(赤＝12V、黒＝グランド)に配線します。DC12V 自動車用または船舶用バッテリー使用する事もできます。

   ヒント:外部電力はネットワークのT-ボックスで最後に用いるよりも、むしろネットワーク・ミッドライン・タップ・ボックス(MLT ボックス)を使用してネットワークの中間点で用いたほうが良いでしょう。MLT ボックスには、連結用ネットワーク・ケーブルのために 3 個のコネクタが付いています。

ガイドラインと注意事項

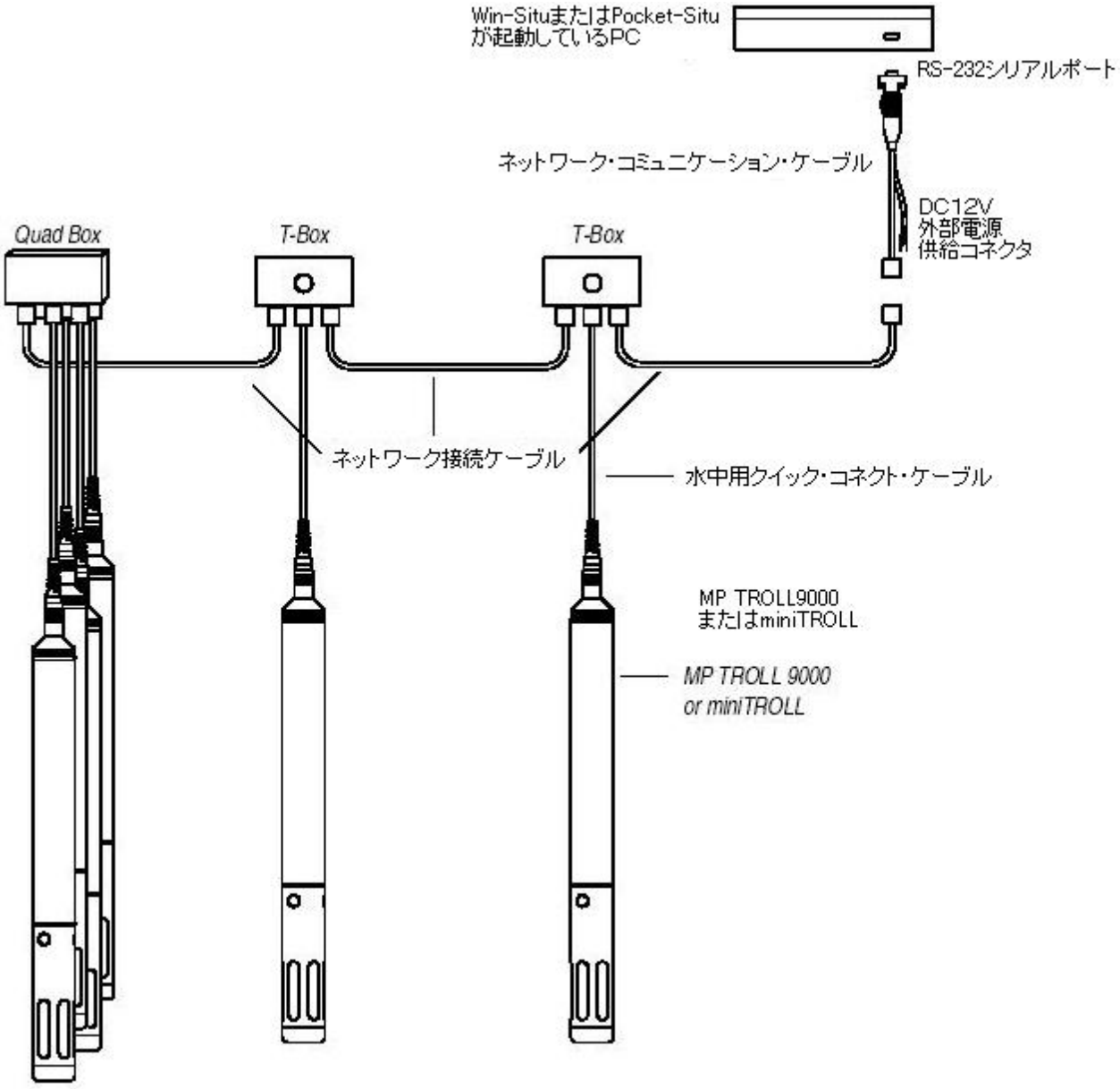
・乾燥剤の青色が変色してきたときは、T-ボックスの通気孔付きキャップを外して取り替えてください。ダスト・キャップとコネクタのO－リングの取替え品もまた利用する事ができます。

・ダスト・キャップは紛失や損傷を防ぐためにネジで一緒に留めて置きましょう。

テレメトリー

現場から事務所のコンピュータやインターネットサイトに MPTROLL9000 のデータを定期的な間隔で自動的に転送する場合が多いです。
North American analog cell modem, spreadspectrum radio modem (902-928 MHz)や 1200 baud line modem を含む In-Situ のテレメトリーシステムオプションがあります。蓄電池付きソーラーパネルや AC 電源(85-265V 50/60 Hz)を含む電源供給オプションがあります。外枠は低コストのガラス繊維や強化保護鉄板などで作られています。

ネットワーク接続例


Win-SituまたはPocket-Situ
が起動しているPC
RS-232シリアルポート
ネットワーク・コミュニケーション・ケーブル
DC12V
外部電源
供給コネクタ
Quad Box
T-Box
T-Box
ネットワーク接続ケーブル
水中用クイック・コネクト・ケーブル
MP TROLL9000
またはminiTROLL
MP TROLL 9000
or miniTROLL

20 SDI-12 の操作方法

SDI-12 の使い方

SDI-12 は 1200baud で動作するシリアル・デジタル・インターフェースです。In-Situ の SDI-12 アダプタは、一般的に使われている SDI-12 用データ・レコーダによる MP TROLL9000 のセンサーの測定が可能になります。

必要条件

- SDI-12 は MP TROLL 9000(ファームウェア 1.21 以上対応)に対応
- SDI-12 アダプタ(適切なパワーマネージメント用)
- SDI-12 データ・レコーダ(ユーザー用意)

配線

SDI-12 アダプターから SDI-12 データ・レコーダ(あるいは SDI-12 ネットワーク)のターミナルのブロックに以下の 3 つを接続してください。

- シリアル データ・ライン(白)
- アース線(黒)
- 12V 供給線(赤)

データ・レコーダあるいは外部電源は 12V のラインに電圧(9.6—16V)を供給します。データ・レコーダのアースを取る必要があります。

MP TROLL の設置

SDI-12 のスペックである最小電圧(9.6V)があれば、水中用のケーブルが 52m(170 ft)までの場合、TROLL 9000 に電源を供給するのに十分です。ケーブルは 91m(300 ft)までであれば供給電力にて使用できます。
しかし、52m(170 ft)より長いケーブルを使用する場合には、アダプタの電圧を測定することをお勧めします。

以下のテーブルでは、特定の水中用ケーブルを使用した場合の必要な電力をあげております。

1. SDI-12 アダプターのコネクターに MP TROLL 9000 の水中用のケーブルの地上部コネクターを取り付けてください。アダプターは耐天候性ですが防水性は完全でなく、風雨にさらされても良いようには設計されていません。最適のオペレーションの為、耐天候性の囲いを取り付けてください。

Submersible cable length		Power supply
feet	meters	requirement
170	52	9.6 V
180	55	9.8 V
190	58	9.9 V
200	61	10.1 V
210	64	10.3 V
220	67	10.4 V
230	70	10.6 V
240	73	10.8 V
250	76	10.9 V
260	79	11.1 V
270	82	11.3 V
280	85	11.4 V
290	88	11.6 V
300	91	11.8 V

2. 通常のように機器を設置してください。

SDI-12 のサポート

SDI-12 対応 MP TROLL 9000 は SDI-12 バージョン 1.3 のコマンドをすべてサポートしています。SDI-12 バージョン 1.3 をサポートするデータロガーは、通常、MP TROLL のような SDI-12「センサー」に標準版 1.3 コマンドを自動的に送ることができます。

これらのコマンドは、このセクションの最後にリストされています。補足情報は、このセクションの最後の reference に記載されています。あるいは、より特定の情報のためにはお客様の SDI-12 データロガーの資料を調べてください。

水質センサーのキャリブレーションは SDI-12 ではサポートできないため Win-situ を使うことになります。

センサー識別

「send identification」のコマンドに応じて MP TROLL 9000 は以下のように答えます。

SDI-12 MP TROLL 9000 の使用されていないセンサーを表すアドレスは、0 です。機器はアップデートしていくソフトウェアのアドレスをサポートします。

下記は、「start verification」コマンドに応じて表示されます。:

Command: + serial no. + 2-digit entity code + firmware version (2 decimal places) + hardware version (1 decimal place) + battery type (0=none, 5=internal alkaline, 6=internal lithium) + battery voltage (1 decimal place) + external power voltage (1 decimal place)

SDI-12 での測定

***ヒント**:SDI-12 プロトコルは、あるアドレスをもった単一の SDI-12 装置用に「sensor」という用語を使用します。この使用法において、MP TROLL 9000 は「sensor」ですが、TROLL9000 には 11 個までの In-Situ における「sensor」が含まれています。In-Situ における「sensor」は、SDI12 を使用する場合は、個別に対応することはできません。*

計測ではMPTROLL9000に取り付けられたすべてのセンサーが測定されます。1回の測定は、センサーごとに出力されます。「派生した」または計算された計測値は出力されません。

例えば、電導度センサーは塩分だけではなく TDS などの特定のコンダクタンス(Win-Situ において利用可能な派生した測定)をすべて電導度として出力します。

このページのテーブルリストは出力される項目および各項目の単位を示しています。SDI-12 のスペックによって、測定スタートコマンド「aM!」にて 9 つまでの測定をすることができます。MP TROLL 9000 が潜在的に 9 つを越える測定をすることができますので、センサーすべてを計測する場合は下記の 2 つのアプローチがあります:

- Start Concurrent Measurement command ("aC!")の使用。このコマンドは20までの測定をサポートしています。それは、bus timingでの測定スタートコマンドと異なります。
- Start Additional Measurement commands ("aMn!")の使用。ロガーは最初にコマンド「aM!」を出します。もしコマンドがそのとき9つの測定で答える場合、そのロガーはコマンド「aM1!」を送るでしょう。(コマンド「aD0!」と共にイニシャル測定を読んだ後)、そしてコマンド「aD0!」の測定を読みます。このプロセスを繰り返し、「aMn!」まで「n」の値を進めていきます。コマンドは9つ未満の測定で答えていきます。

パラメーターが SDI-12bus を通してコマンド「aDn!」のうちの 1 つを読み返された時、それらが固定された順番で出力されます。

ある一つの単位が重複したトランスデューサーをもっている場合は、組み込まれたポートの順番にひとつしか出力されません。

例えば、2 つの pH センサーがポート 1 および 3 に差し込まれる場合、ポート 1 のセンサーしか出力されません。センサー・ポートが空の場合、0.0.を表示します。センサーが以下の範囲から読んでいる場合、次の値が出力されます。

項目	値
Pressure	-9999.999
Temperature	-99.99999
Barometric Pressure	-99.99999
Turbidity	-9999.999
pH	-99.99999
ORP	-9999.999
Conductivity(Actual)	-999999.9
Dissolved Oxygen	-99.99999
Battery Voltage	-99.99999
Nitrate	-99999.99
Ammonium	-99999.99
Chloride	-99999.99

二重データ記録機能(Win-SITU、SDI-12)

お使いの MP TROLL 9000 が内部ロガーを備えている場合、その機器は SDI-12 ネットワークに参加する間にテスト(Win-Situ の中でプログラムされたテスト)を実行することができます。しかしながら、それが SDI-12 データを送信している間、Win-Situ は MP TROLL 9000 と通信することができません。また、反対に、PC シリアルポートに接続された場合、その機器は SDI-12 のコマンドとして受け取り、測定ができません。

「二重データ記録」の特徴

・SDI-12 レコーダーが何らかの形でデータを「失う」場合、MP TROLL 9000 のデータは Win-Situ を使用して検索することができます。

・SDI-12 レコーダーが電源不足により機能を停止してしまった場合、MP TROLL 9000 が自身の内部バッテリーと内部時計を使用して、新しいデータを集め続けます。

ヒント:使用される SDI-12 データ・レコーダによって、テスト間の短いサンプリングスケジュールは SDI-12 に「リトライ」を要求するかもしれません。

ネットワークで使用する場合の配慮

In-Situ の SDI-12 アダプターの特別版は SDI-12 TROLL のネットワーク用に使用できます。ご購入の In-Situ 製品取扱店までお問い合わせください。

参考文献

SDI-12, A Serial-Digital Interface Standard for Microprocessor-Based
Sensors, version 1.3. SDI-12 Support Group, Logan, Utah, April 7,2000. Available at www.sdi-12.org.

SDI-12 Version 1.3 Commands

SDI-12 VERSION 1.3 COMMANDS

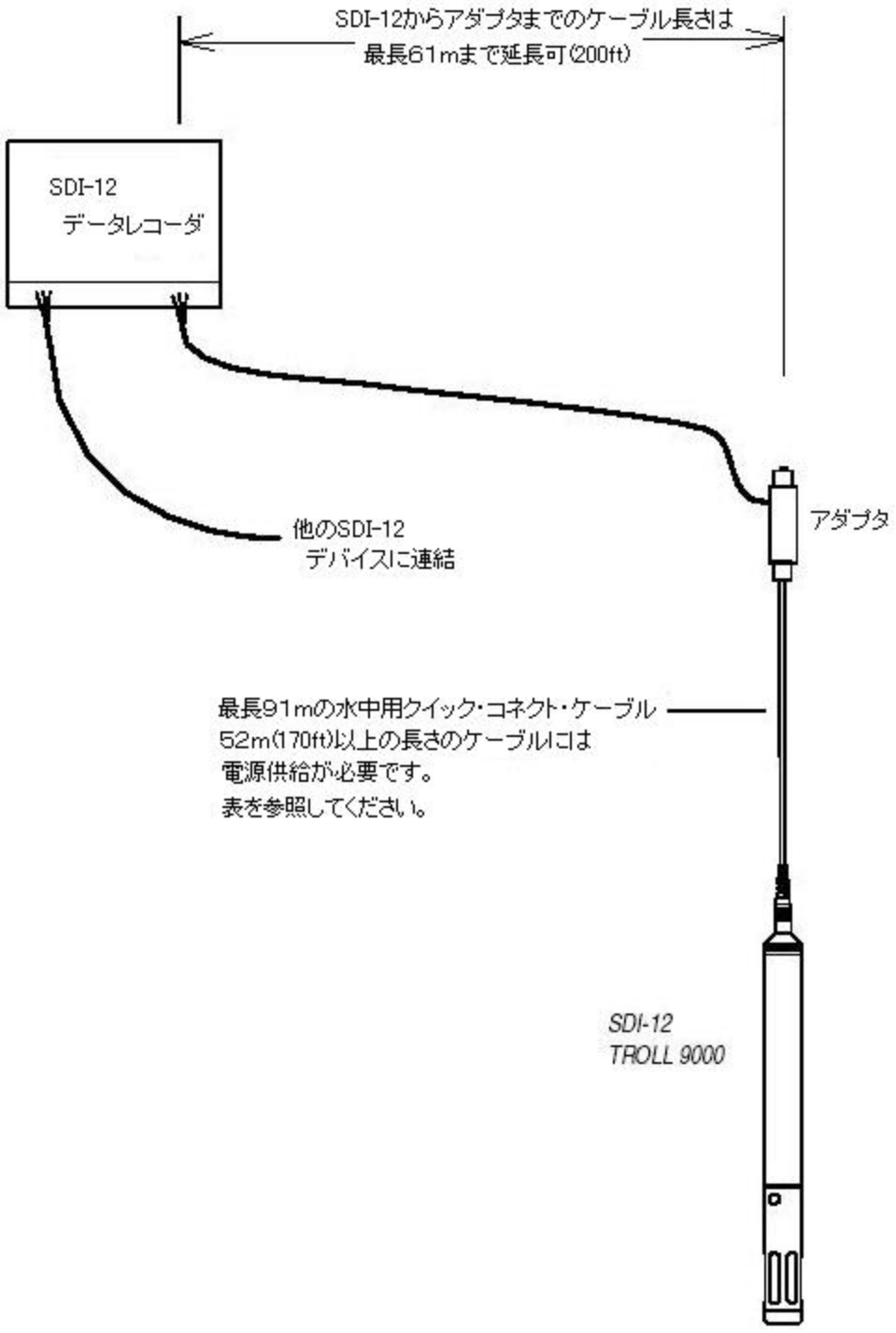
NAME	COMMAND	RESPONSE
Break	Continuous spacing for at least 12 milliseconds	None
Acknowledge Active	a!	a<CR><LF>
Send Identification	aI!	allccccccccmmmmmmmvvvxxx...xx<CR><LF>
Change Address	aAb!	b<CR><LF>
Address Query	?!	a<CR><LF>
Start Measurement*	aM!	atttn<CR><LF>
Start Measurement and Request CRC*	aMC!	atttn<CR><LF>
Send Data	aD0! . . . aD9!	a<values><CR><LF> or a<values><CRC><CR><LF>
Additional Measurements*	aM1! . . . aM9!	atttn<CR><LF>
Additional Measurements and Request CRC*	aMC1! ... aMC9!	atttn<CR><LF>
Start Verification*	aV!	atttn<CR><LF>
Start Concurrent Measurement	aC!	atttnn<CR><LF>
Start Concurrent Measurement and Request CRC	aCC!	atttnn<CR><LF>
Additional Concurrent Measurements	aC1! . . .aC9!	atttnn<CR><LF>
Additional Concurrent Measurements and Request CRC	aCC1! ... aCC9!	atttnn<CR><LF>
Continuous Measurements	aR0! ... aR9!	a<values><CR><LF> (same as the D commands)
Continuous Measurements and Request CRC	aRC0! ... aRC9!	<values><CRC><CR><LF> (same as the D commands)

* This command may result in a service request.

a	Sensor address
!	Command terminator
<CR><LF>	Response terminator
ttt	Time (seconds) until measurement is ready
n, nn	Number of measurement values

ll (2-character SDI-12 version number), cccccccc (8-character vendor identification), mmmmmm (6-character sensor model), vvv (3-character sensor version), xxx...xx (optional up to 13 characters used for specific sensor info)

SDI-12配線ダイヤグラム



21 MP TROLL9000 の現場への設置

長期モニタリングの設置について

ほぼ希望の深さになるように MP TROLL9000 を静かに降ろします。水位を測定するときは、その機器を予期されている最も低い水位よりも下に設置しますが、ただし、そのレンジが予期されている一番高い水位レベルを超えてしまう程、水没させないでください。

機器の設置位置のチェック

圧力センサーレンジ		使用可能な水深	
kPa	PSI	m	ft
103.4	15	11	35
206.8	30	21	69
689.5	100	70	231
2068	300	210	692

この時点で、問題なければ、MP TROLL を PC に接続し、読み取り値を確認するのも1つの良いアイディアです。その機器が希望する深さにある場合、次に記載されている様にその位置に固定します。そうでない場合は、MP TROLL を必要に応じて取り付け位置を調整してください。

長期の設置のために、コネクタをチェックしてください。:

・キャップの中の乾燥剤が、まだ効力がある事を確認してください。

・地上部コネクタがしっかり接続されているかどうか確認してください。

・水中用ケーブルの水面から上または地上に出る部分のコネクタは一応防水になってはいますが、完全な防水ではありません。このコネクタは水没用にデザインされている訳ではありません。

水質センサーの圧力レート

センサー	圧力レート PSI	使用可能な水深 m	ft.
pH	350	246	807
ORP	350	246	807
pH/ORP	350	246	807
Cond.	350	246	807
DO *	350	246	807
濁度	150	105	346
塩化物	100	70	231
アンモニウム	20	14	46
硝酸塩	20	14	46

＊ 機器の設置や回収は 121.92cm/秒以下の移動速度で行います。

ケーブルの固定

ケーブルにはサービス・グリップと呼ばれる便利な工夫が施されています。このサービス・グリップはそれを縮める事によって希望する位置へケーブルに沿って滑らせて動かすことができます。このサービス・グリップを程よく締め付けて滑り落ちないように保つためには、その両端を必要に応じて引っ張ります。

取り付けに都合の良いものへケーブルを固定するには、サービス・グリップのループを使用してください。これは In-Situ の据え付け用リング"ウェル・ドック"と合わせて使用すると便利です。このループを"ウェル・ドック" のロッキング・クリップに差し込み、井戸の上部構造部に設置します。長期間の設置(特に水位のモニタリングの時)の際には、データが記録されている最中に測定器が揺れないように、そのケーブルがしっかり固定されている事を確認してください。

圧力/水位の長期間モニタリングのための設置におけるヒント

・井戸内への設置の際、井戸の中でプローブが"自由落下"状態で落ちていくような入れ方はしないように、くれぐれも注意してください。プローブが水面に打ち付けられた時に生じる衝撃波(ウォーター・ハンマー効果)によって圧力センサーのストレイン・ゲージや他のセンサーに損傷を与える可能性があります。

・モニターを用いて圧力を監視する場合は、プローブから上の水の位置を常にチェックして、プローブを動かし、そのプローブが正当な読み取り値を示し、その変化を正しく表示しているかどうか確認するには、再度読み取りを行う事が賢明です。プローブは予想する所に位置していないかもしれません:例えば、プローブがケーシング内で斜めになる事によってケーブルがプローブより下へ垂れ下がりループ状になってしまい、それによってプローブが途中で引っ掛かっている事もあり得ます。このような状態に陥った場合、テストの最中にループ状になっていたケーブルが何かのはずみで解かれ、プローブが動いてしまい、水位の変化に対し誤った情報を与えてしまうかもしれません。正確な水位の測定を行うには、確実な取り付けが重要です。

・ベントチューブ（通気管）入りケーブルを用いて圧力をモニターする際に、そのケーブル（及び、その内部の通気管）を折り曲げないように気をつけてください。その通気管が塞がれると水位測定に悪影響を及ぼす事があります。この通気管は折れ曲がることにより、ケーブルの外観を損なう事無く内部の構成部分のみに損傷を与える事があります。曲げた時のカーブの半径が 63.4mm 以下にならないように気をつけてください。

・ポンプ使用の井戸内では機器をポンプより下に取り付けないでください。ポンプで水をくみ上げる事によって引き起こされる瞬間的な圧力は誤った水位の読み取りの原因となります。大きなポンプはプローブを飲み込み、MP TROLL9000 とポンプの両方を破損させる原因となる事があります。

安定までの時間

測定を開始する前の約1時間、機器をその水の状態で安定させてください。安定させるための時間を十分にとる事はどんな場合にも望ましい事です。特に長期間のテストの場合は、安定させるための時間を十分とるようにしてください。ケーブルは保護されているとはいえ、ケーブルの折れ曲りや伸縮、あるいは温度の安定性などが、プローブの読み取りに明白な変化をおこす可能性があります。水位をモニターする際に、プローブに正確さを期待するのであれば、そのテストする環境においてプローブが安定するための時間を十分に取る事が大切です。

据え付け時のチェックリスト

✓機器との通信はできますか？

✓機器はデータを収集するためのプログラムがされていますか？

✓十分な電力を備えていますか？

✓水質センサーは取り付けされて校正が済んでいますか？

✓機器は適切な深さにありますか？また、その操作している温度と圧力のレンジは範囲内ですか？

✓ケーブルは測定を取っている最中に機器が動かないように、しっかりと取り付けられていますか？

✓地上部コネクタはキャップがされていますか？

バック・シェル・ハンガーの取り付け

（絶対圧センサー）

通気孔無しバック・シェル・アクセサリーは、データを取っている間、絶対圧センサーで予めプログラムされた MP TROLL9000 を井戸または他の場所に吊り下げるために使用する事ができます。

このバック・シェルは費用があまり掛からない吊り下げ式ケーブルの使用を可能にし、しかも直接的な通信やベントチューブ入りケーブルは必要ありません。この設定は圧力測定の大気圧補正が要求されない場合（真空テスト、不圧帯水層、または気圧の影響が最小限の非常に深い場所での応用など）に使用するのが理想的です。

1. ベントチューブ無しバック・シェルを取り付ける前に MP TROLL9000 をプログラムしてください。データ収集のために機器にプログラムするには、プログラム用ケーブルを取り付け（または、水中用ケーブルと Comm ケーブル）、デスクトップ PC または Pocket PC に接続して、Win-Situ または Pocket-Situ を開始して、手動またはスケジュールによるテストを付け加えます。手動によるテストの場合はそのケーブルを外す前にそれを開始してください。ベントチューブ無しバック・シェルを取り付けた後は、その装置と通信する事は出来ません。

2. プログラムが済みましたら使用したケーブルを外し、ベントチューブ無しバック・シェルを取り付けてください。

3. 絶対圧測定の大気圧補正（必要な場合）は、手動またはソフトウェアで実施することができます。詳しくはセクション7の“大気圧のための絶対圧力読み取りの訂正”をご覧ください。

攪拌器の使用

In-Situの攪拌アクセサリーによって、連続的な水の循環が可能になります。

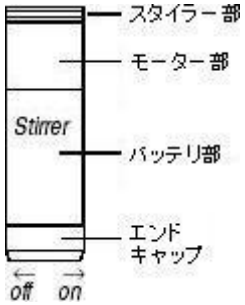
溶存酸素(DO)の測定は非常によどんで流れない停滞水の中では、メンブレンに隣接する酸素の枯渇に起因して急降下します。僅かな水の流れが、DO 測定を正常に戻します。機器が停滞水の中に固定された場合(例えば、水面下の流動のない穏やかな湖の埠頭に据え付けられた場合)には、攪拌する事をお勧めします。風が吹いて波がケーブルを僅かに動かしている場合は、とくに攪拌する必要性は無いでしょう。

互い接近したISE(ion-selective electrode:イオン選択式電極)センサーは相互に悪影響を引き起こすことがあります。連続的に攪拌する事によって、ISE センサーの性能を高めることができます。

水を攪拌する事によって、水質の状態が変化を受けやすい時(例えば、汚染物質のプリューム移動中など)に、センサーの反応時間を改善し、温度の安定を促進する事にも有効です。

攪拌器の始動

攪拌器はセットされているアルカリ単一電池2個による電力で作動します。そのモーターをスタートさせるために、エンド・キャップをしっかりと締めてください。



プロペラ・コンパートメント内の磁気を帯びた撹拌棒が、回転し始めます。その撹拌棒は保護プレート(クリーニングなどの必要に応じて取り外し可能)によって保護されています。

攪拌器を止めるには攪拌棒の回転が停止するまで、そのエンド・キャップを off 側にまわし戻してください。

設置のための攪拌器の取り付け

攪拌器のアクセサリー〔付属品〕は設置の前に、次に従ってMP TROLL9000 に取り付けます。:

1. MP TROLL9000 からノーズ・コーンを外します。レストリクターは測定器に取り付けしたまま残してください。
2. 攪拌器の頭部(プロペラの末端)を、ノーズ・コーンが取り付けられていたステンレス鋼製のレストリクターに、ねじって付けます。

これで、この測定器が停滞した水の中に設置するための準備が完了しました。

22 アプリケーションとテクニカル・ノート

応用例

MP TROLL9000 は表流水や地下水などのモニタリングで幅広く使用できるようにデザインされた多数の応用が可能な測定器です。このセクションではこの機器の使用における可能性について少し説明します。追加の応用メモと技術メモは開発中です。

水質の長期モニタリング

MP TROLL9000 の豊富なメモリ、電池の寿命、及び水位と水質において変化を探知して記録するデータロガーなどの性能を利用してください。

水位計測

圧力センサーが取り付けられた MP TROLL9000 は帯水層においてテストしている最中の水位低下と回復の測定を記録する事ができます。揚水試験は例えば、井戸の中の水位をポンプで水をくみ出す事によって人工的に水位を低下させ、そして自然な地下水の流れの状態のもとに回復するのを待ちます。水位低下と回復の最中の初期データを計測するには、対数時間で水位を測定し記録します。揚水の効果と回復の割合はポンプが使用された井戸のみ、またはポンプが使用された井戸とモニターされている近くの井戸において確認します。

同様に、スラグ・テスト(水位回復試験)は井戸を"強打する" 事によって水位を上昇させ、また強打する前の状態までの回復を監視します。

揚水試験のためのデータ記録を設定するための1つの方法は、ポンプを使用している井戸内の機器のための手動によるスタートと監視されている井戸のためのスケジュールされたスタートでログ・テストをプログラムする事です。

ポンプが使用された井戸の中の圧力チャンネルを水位(トップ・オブ・ケーシング)モードに設定します。そうする事で水位低下が直接的に測定されます。圧力から水位まで最も正確な変換のための緯度と海抜標高を入力してください。参照されたスタート・水位が使用された場合は、スケジュールテストを選択します。

監視する井戸内の機器のプログラムされた開始時間が近づくに連れて、ポンプをスタートする用意を整え、そのテストの水位低下の段階を始めるために、そのポンプが使用されている井戸内でのテストを開始します。

そのテストの経過を監視するために、"Extract(データ回収)" 機能を使用して、そのデータをいつでも見る事ができます。

雨水流出水のモニタリング

MP TROLL の"イベント"テストのスケジュールは水位において突然の劇的変化をもたらす暴風雨の排水のような現象を検出するのに便利です。リニア・スケジュールにおけるデータを取って記憶するには機器は前もってプログラムします(例えば1時間に1回、または1日1回)。圧力/水位のチャンネルを"イベント" チャンネルとして選択し、検出された機器のメモリに記憶されると予測される水位の変化を"delta"値として選択します。

このテストのパラダイムはどのチャンネルにおいても"イベント"を検出するのに容易に適応します。このテストのタイプの設定において更に具体的な情報はセクション 6 の"イベント・テスト"を参照してください。

被圧井戸(密封された井戸)の適用

MP TROLL9000 を、そのケーブルの周りが封じられている密封された井戸の中に取り付けます。"ドーム"圧縮を適合する事で、ケーブルの周囲に空気や水などの漏れを防ぐシールを作ります。被圧井戸の適用のためのハードウェアの追加的詳細はご購入の In-Situ 製品取扱店まで連絡してください。

FLOW-SENCE での低流量のモニタリング

井戸のケーシングの中にしばらく放置されていた地下水は水の構成を適切に表さない場合があります。井戸を揚水する事で、水温、pH、導電率、及び他の重要な水質項目の典型的測定のための、新鮮な構成の水がケーシングの中に引き出される事を保証します。その井戸は前もって判断されている量の淀んだ水を取り除くために、その井戸からポンプで吸い出されます。

もっと費用と時間のかかる方法は正しい構成の水が計測されている事がわかるまで、水質指標項目で計測すると同時に、非常に低い流速でくみ上げる事が必要とされます。Win-Situ または Pocket-Situ の Flow-Sence ウィザードが、分析する井戸から典型的な構成の水の試料が収集できるタイミングの判断を助けるために、この過程を自動化します。ユーザーの入力に基づいて、ソフトウェアが、In-Situ のフロー・セルとその管の容量、及び指定されたポンプを使用する割合で、1つの完全な容量を入れ替える時間を自動的に計算します。水質指標項目を測定する頻度はフロー・セルとその管の容量を完全に排泄するのに必要な時間に基づいています。項目の読み取り値の変化が指定された目標範囲内に落ち着くと、メーターとグラフ式表示が、その決断を助けます。

準備

- 同梱の CD-ROM から Win-Situ をインストールします。
- 水質センサーを取り付けて校正します。
- MP TROLL9000 をローフロー・セルの中に挿入し、バルブと管類を接続します。管類をポンプに接続します。
- ポンプをスタートさせて、ポンプを使用する最適の最終的な割合を決定します。
- ソフトウェアに入力する準備のために次の現場情報を入手します:
  - 井戸の直径
  - 井戸の全体の深さ
  - 水位、スクリーンの上端、ポンプの取り込み口の位置、までの深さ、水準点への参照位置までの深さ
  - スクリーンの長さ
  - ポンプのモデルとタイプ
  - 管類のタイプ、内側の直径と長さ
  - ポンプを使用する最終的な割合(ml/分)
  - ポンプを使用する最適の最終的なレートが確定した後に、巻尺、又は他の測定手段で計った最終的に安定した静的水位からの水位低下

- MP TROLL9000 を PC の COM ポートに接続します。
- Pocket PC からのファイルの移動と Pocket PC へのファイルの移動を可能にさせるために、デスクトップまたはラップトップ PC で Microsoft® ActiveSync™をインストールします。ActiveSync は最初にコンピュータを接続する前にインストールされていなければなりません。

オプションの準備

- 現場にて Pocket PC 上のテキスト・エントリーは長ったらしくなる可能性があります。作業を簡単にするのに、典型的数値を前もってソフトウェアに入れ込むために、オフィスのフルサイズ PC で Win-Situ から Flow-Sence ウィザードを開始する事が望ましいでしょう。その時にはこの方法で Pocket PC へ創作された"テンプレート"をコピーするには、ActiveSync を使用します。このセクションの最後の"*ヒント&アドバイズ*"をご覧ください。

ソフトウェアの起動

Win-Situ または Pocket-Situ を起動します。

ソフトウェアを前に使用した事がない場合、接続タイプ、COM ポート、ボー・レートなどを設定してください。詳しくはこのマニュアルのセクション3「スタートのための作業」の"ソフトウェアの設定"を参照してください。

FLOW-SENCE ウィザードの開始

1. Flow-Sence ウィザードを開始する方法を次から1つ選んでください:

- ツール・メニュー:
  Flow-Sence ウィザードを選択してください。
  (Pocket-Situ では利用する事ができません)
- ナビゲーション・ツリー:
  (a)ナビゲーション・ツリーの中の Flow-Sence ウィザードを選択してから、(b)インフォメーション・ペイン〔情報区画〕の中の"Start"をクリックします

・ Flow-Sence ウィザードを前に使用した事がある場合、または“テンプレート”ファイルを違うPCからコピーした場合、“＋”をクリックして、その Flow-Sence ウィザードを開いてから、Flow-Sense データ・フォルダーを拡張します。
(a)ファイル、またはテンプレートを選択します。
(b)“テンプレートから開始する”をクリックします。ファイル、またはテンプレートから入力された数値は中にコピーされます。
“テンプレート”ファイルについて詳しくはこのセクションの最後で説明されている“ヒント&アドバイス”をご覧ください。

単位設定の確認

Flow-Sence ウィザードを開始する前に、現行の単位選択の検証を希望する事もあるかもしれません。Flow-Senceウィザードにおいて長さの測定が、メートル法(メートル、センチメートル)に対してデフォルト〔暫定的〕になっても、希望する場合は、このデータを英国単位(フィート、インチ)で入力して表示する事が可能です。また、電導度、溶存酸素、ORP、pH、温度、及び濁度のための単位についても確認する事が必要になるでしょう。

***ヒント:** Flow-Sence ウィザードの流動単位はいつでもミリリットル(mL)です。最高の結果を得るには、デスクトップ応用と Pocket PC 応用の間の単位が一致していなければなりません。*

設定の確認をスキップするには“Connection”をクリックします。

そのウィザードは COM ポートを開き、その機器に連結されます。このウィザードを前に使用した事がある場合、または現存の拡張子が.flo のファイルからウィザードを開始した事がある場合は、データの入力数値が与えられます。

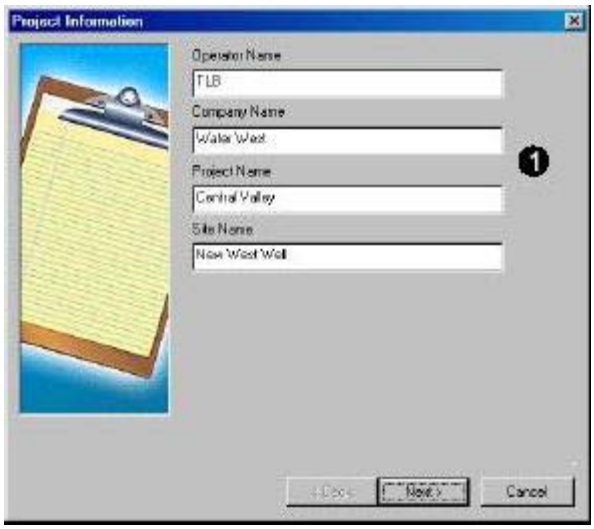
***ヒント:** このウィザードは最後に使用した COM ポートを開きます。(これは Win-Situ がインストールされているフォルダー内の Config ディレクトリのサブフォルダーの中にあるウィザードに拡張子が.ini のファイルの中に保管されます。)*

過去にいくつかの接続が使用されている場合は、そのウィザードはツリーの中で現れる、最初の“Direct“接続を使用します。

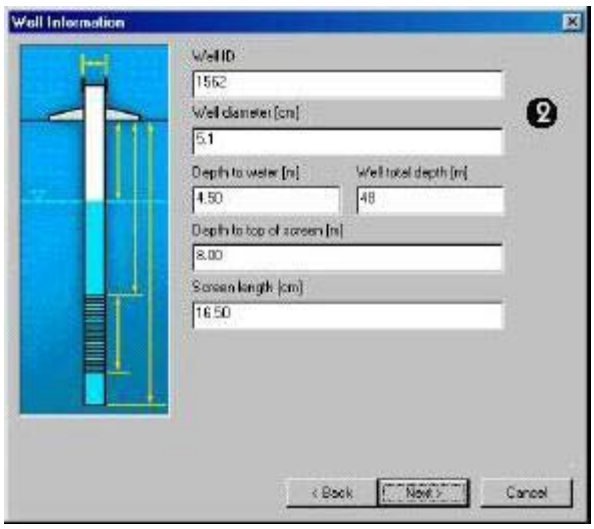
そのウィザードが、接続情報が全く無い状態で開始された場合は、それは 19200 のボー・レートの COM1 を使用して連結しようします。

単位設定の確認

1. 最初の入力画面はプロジェクトについて具体的な詳細の記入事項を提供します。この情報は出力レポートの中にも含まれます。プロジェクト名と現場名が出力ファイル名の中に現れます。

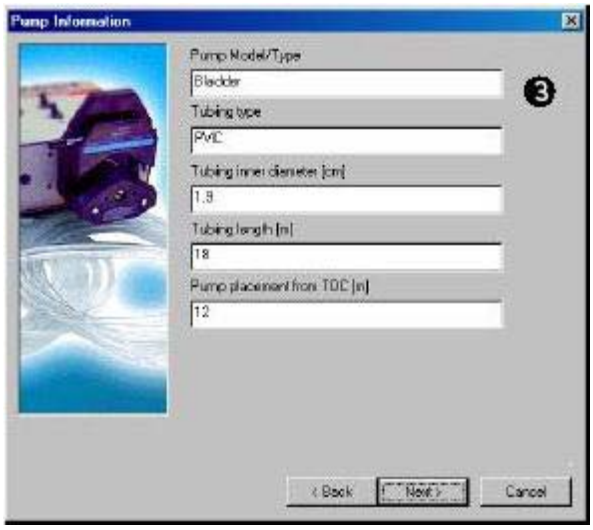


2. 次の画面ではその井戸について情報を入力します。この情報は出力レポートの中にも含まれます。井戸 I.D.が、出力ファイル名の中に現れます。



継続するには“Next”をクリックしてください。

3. 次の画面ではポンプと管類について詳細を入力します。管類の情報は後で容量の計算に使用されます。

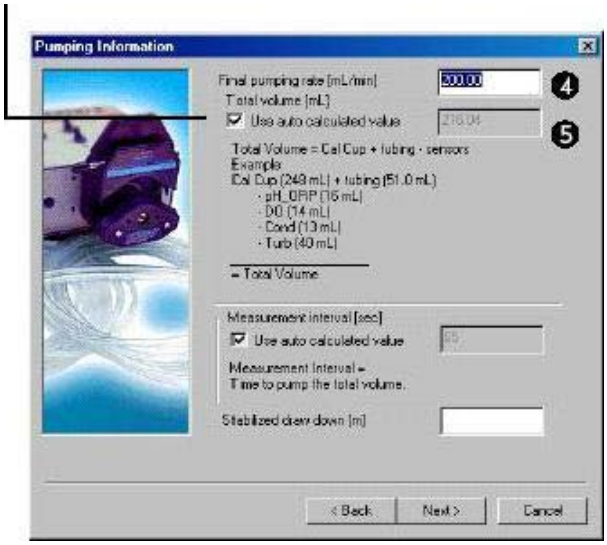


継続するには"Next"をクリックしてください。

次の画面で揚水情報が要求されます。

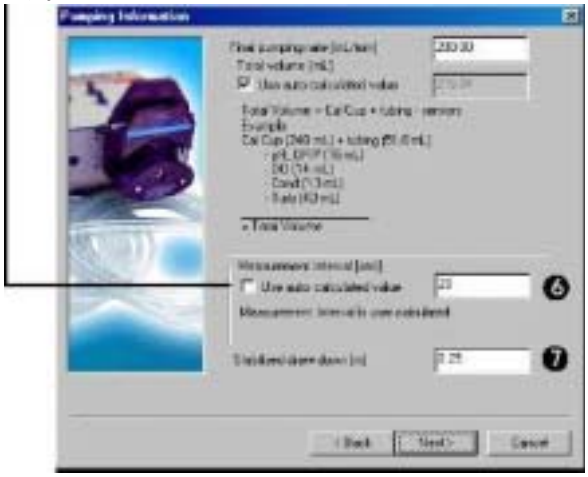
4. Final pumping rate:ミリリットル/毎分で入力します。

5. Use auto calculated value:これはソフトウェアが計算した、カップ(In-Situ の低流動のフロー・セル)と管(取り付けされたセンサーの置き換えがいっそう少ない)の容量です。



違う容量を設定するには"Auto"チェック・ボックスをクリアにしてから新しい容量(ミリリットル)を入力します。

6. Mesurement interval-Auto Calculated Value:
これは最終的な揚水量で計算した容量の水を一回完全に交換するための、ソフトウェアが計算した時間(秒)です。言い換えれば、これは、フロー・セルと管内の容量を一回完全に空にして、新しい容量を引き込むのに要求される時間です。違う測定間隔を明示しない限り、この間隔で読み取りが取られます。



違う間隔を設定するには、上の画面で表示されている様に"Auto"チェック・ボックスをクリアにしてから希望の測定間隔(秒)を入力します。

7. Stabilized drawdown:前もって入力された最初の水位からの最終的な水位低下
継続するには"Next"をクリックしてください。

8. 最後の画面が、低流動パラメータを表示します。モニターで監視するパラメータと各パラメータのための安定レンジを選択してください。

9. ポンプがオンになっているかどうか確認してから、"Start"をクリックして読み取りの安定化を始めます。

読み取りまでの安定化

次の画面は各パラメータのために表示します。:

·Reading:
現行の読み取り

·Change·Val:
最後 3 回の読み取り値において最高値と最低値の間の違い

·Change-%:
パーセントで表された現行の読み取り値とその逆に向かった 3 番目の読み取り値(2回分前の読み取り値)の間の違い

·Traget:
数値のために表示されたウィザード内に早めに明示されています。

このデータをグラフ式で表示するには"Graph"をクリックします。

そのグラフが、全パラメータの変化と安定のレンジを表示します。2 本の太い点線の間の"チェンジ·バンド"は全ての明示された安定レンジを合成したターゲットを示します。右のレンジ·ファインダーは上下に引っ張る事ができ、また安定領域は読み取り値をズーム-インするには、拡張する事ができます。

最も新しい読み取り値は左側の初期の読み取りと共にグラフの右側に表示されます。0は最新の読み取りを示します。そのチェンジ·バンドは参照用として 3 番目の点に中心を置いています。このグラフはそれらの読み取りのうち 10 セットまで表示する事ができます。変化は再び計算されてそれぞれの読み取りごとに表示されます。

"Meter"ボタンは前の画面に戻します。

10. データを保存して、ソフトウェアから出る準備が出来た時、"Accept"をクリックしてください。

Low Flow データの保存

提案された出力ファイル名が表示された時に"Save"をクリックします。この名前を変えたい場合:

名前を変更する事ができます。それが保存された後、そのファイルは Win-Situ、または Pocket-Situ において回収された他のテスト·ファイル同様に、ナビゲーション·ツリーのデータ·フォルダー·ブランチ内に表示され、インフォメーション·ペイン〔情報区画〕の中で開かれます。

そのファイルはレポート形式で表示されるか、もしくは Win-Situ と Pocket-Situ の両方においてグラフで示されます。(Pocket PC の画面上でよく見えない場合は、右に動かしながら表示してみてください。)そのファイルの上部に井戸、現場、プロジェクトについての情報が表示されます。そのファイルの最後には、その測定のデータがあります。

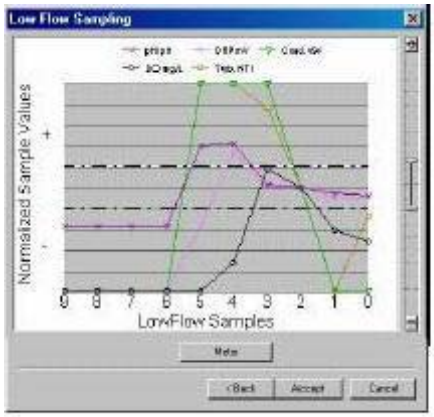
追加機能は Win-Situ(デスクトップ/ラップトップ PC)を経て利用する事ができます。

· Print(印刷-ファイル·メニュー)

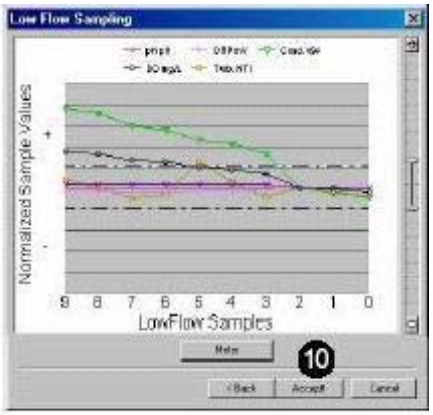
· Graph(グラフ-インフォメーション·ペイン内のボタン)で表しますが、Excel へ送り出す場合は、もっと良いグラフ式レポートの出力が利用できる事をメモしておいてください。

· Save as text file:テスト·ファイルとして保存します。(ファイル·メニュー)

· Export to Excel:Excel へ送り出します。(ファイル·メニュー)



不安定状態が発生したときのグラフ



安定状態に変化したグラフ

出力

Low-Flow ファイルは Flow-Sence ウィザード・ファイルの中の Flow-Sence データという名称のフォルダーの中に拡張子が.flo のファイルとして保存され、そしてナビゲーション・ツリーの利用が可能になります。それらはデフォルトによって下記に表示されているように名づけられています。:

Excel へのエクスポート・オプション

Win-Situ から Microsoft® Windows™ の中に出力レポートを自動的に作成するには:

1. Win-Situ のナビゲーション・ツリーの中で Low-Flow データ・ファイルを選択します。
2. Win-Situ のファイル・メニューで"Export to Excel"を選択します。
3. そのレポートが、Excel のスプレッドシートの中で開きます。

カスタムの Excel テンプレートの使用

Win-Situ の Low-Flow 設備には、出力レポート(次のページに表示されている)を作成するには、Excel テンプレートが含まれます。このテンプレートは"InSituLowFlow.xlt"と名づけられており、ソフトウェアがインストールされている(通常 C:¥Win-Situ¥Templates¥InSituLowFlow.xlt)フォルダー内の"テンプレート"サブフォルダーの中に所在しています。このテンプレートを使用するための簡単な説明は"Export to Excel"を選択した時に開くスプレッドシートの中に含まれています。

カスタム・テンプレートを使用して出力レポートをフォーマットするには:

1. Low-Flow データ・ファイルを Excel へ送り出した後、画面下のタブを右クリックする事によってテンプレートに基づいた新しいシートをインサートします。
2. "Insert"をクリックし、その InSituLowFlow.xlt テンプレートへナビゲートして、それを選択します。

ヒント:このテンプレートの再使用を簡単にするには PC 上で Excel テンプレートへ直接それをコピーする事を希望するでしょう。

このテンプレートを使用して Excel の中でフォーマットされた Low-Flow データの例は次のページで表示されています。

ヒントとアドバイス

オフィスにおける FLOW-SENCE ウィザードの準備

現場にいる間、Pocket PC において出力の必要性を減少させるために、これから先のデスクトップ PC における Low-Flow 情報の大部分を用意するのに次の手続きが必要になるでしょう。

デスクトップ PC

1. 現場で使用する予定の TROLL9000 をご使用のデスクトップ PC へ接続してください。
2. 現場に出向くための準備としてデスクトップ PC で.FLO"テンプレート"ファイルを作成します。

   試料採取が必要な各井戸のために、ウィザードを遂行し、レポートする情報を入力します。直ぐに "Finish"をクリックしますが(採取されたデータは重要ではありません)、訪れる予定の井戸で情報を入力しようとしている各井戸のために、そのウィザードが起動している事を確認してください。

   そのウィザードが、そのファイルを保存したいかどうか尋ねてきた場合は、それぞれに意味のある名前を付けてください、例えば:

   Well abc template.flo(井戸ABCテンプレート.flo)
   Well abc template.flo(井戸 XYZ テンプレート.flo)

3. ステップ2で作成した.FLO ファイルをデスクトップ PC から Pocket PC へコピーするには、Microsoft® ActiveSync™を使用します。それらを次の場所に置いてください:
   記憶装置カード¥In-Situ Inc Pocket-Situ4¥データ¥低流動

   Pocket PC 記憶装置カード上のファイルの間をナビゲートするための ActiveSync の使用において詳しくはセクション 10 の終わりの"手順"をご覧ください。

   データ・フォルダーの Low-Flow サブフォルダーが、まだ存在していない場合は、拡張子が FLO ファイルのダミーを作成するには、Pocket-Situ の中でウィザードを最初に起動する事によって、それを作成する事ができます。(機器の接続が必要とされます。)Pocket-Situ の中でウィザードを遂行する際は、Low-Flow ファイルが存在している事を確認してください。

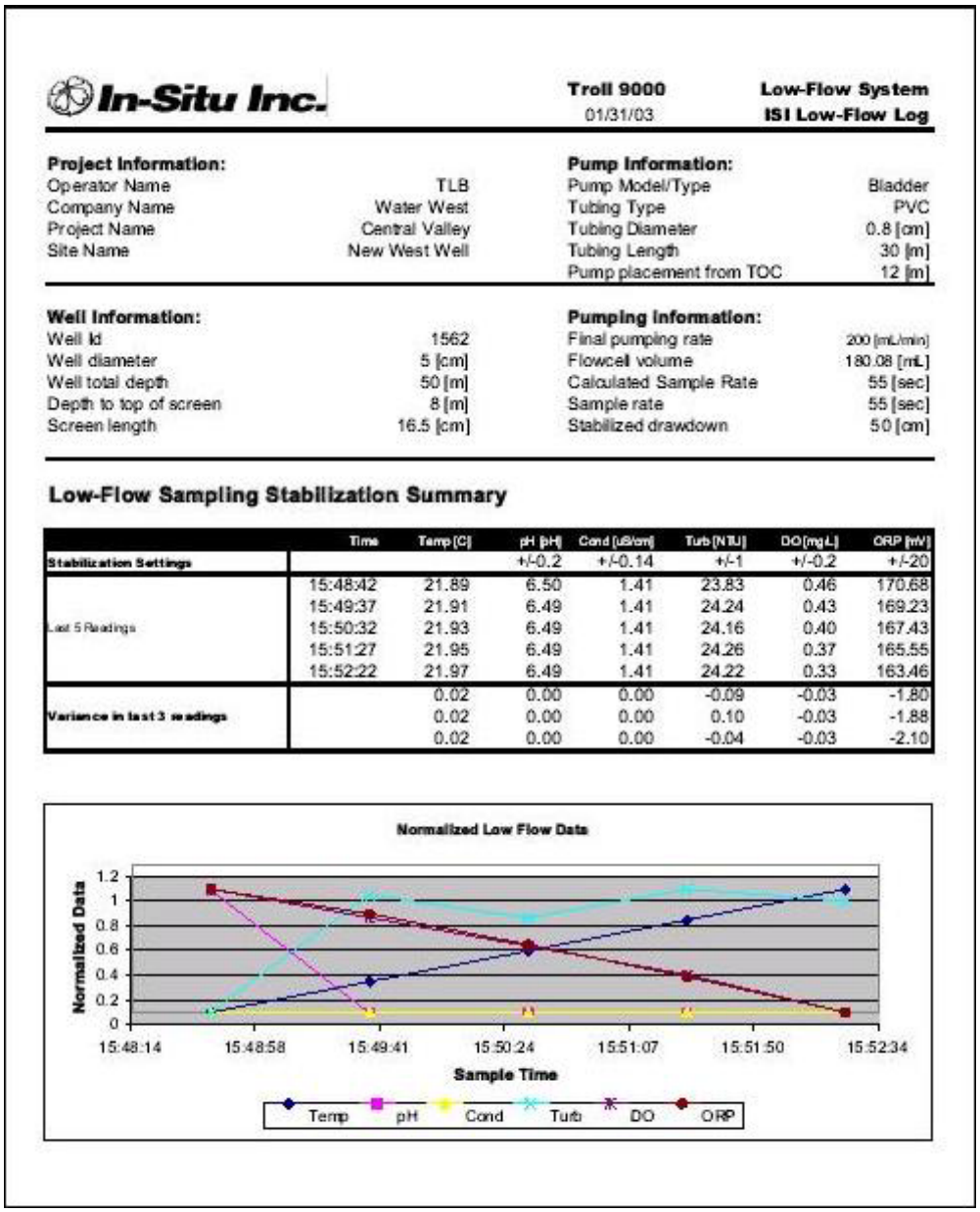
現場において

4. TROLL9000 を Pocket PC へ接続し、そのツリーの Flow-Sence ウィザード/Flow-Sence データ・ブランチへナビゲートします。サンプリングを行っている井戸のために作成したテンプレート・ファイルの位置を定めます。ツリーの中でそのファイルをハイライトし、Start from Template(テンプレートから開始する)をクリックします。そのハイライトしたファイルはそのウィザードを初期化するのに使用されるため、Pocket PC のように大量にタイプしなくて済みます。
5. Low-Flow に使用された単位のための Pocket PC の設定を確かめる事は、デスクトップの設定を確認するのと同じです。それらには"Low-Flow の単位"と使用されたセンサーのための単位が含まれます。
6. 調整する事が必要となる最終的揚水量とその他の変数をメモしてください。安定させるために、そのウィザードを起動させます。
7. 使用している PC 上で作成されたテンプレート・ファイルを保存するよりも、このファイル(実際のデータを含む)を違う名称で保存します。そのウィザードのデフォルト・ファイルはプロジェクト名、現場名、井戸 I.D.、日付から成る名前が付けられますが、そのファイル名は好きな様に付け替える事ができます。

オフィスにおいて

8. 結果的な.FLOファイルをそのPC(…./データ/ハード・ドライブ上の低流動ファイル)にコピーして戻すために ActiveSync を使用し、それからレポートするには、PC を使用します。

メモ:**今後、同じ井戸を訪れる際には、前回使用したファイルを再利用する事ができます。**



In-Situ Inc.

Troll 9000 — 01/31/03 — Low-Flow System — ISI Low-Flow Log

Project Information:

Operator Name	TLB
Company Name	Water West
Project Name	Central Valley
Site Name	New West Well

Pump Information:

Pump Model/Type	Bladder
Tubing Type	PVC
Tubing Diameter	0.8 [cm]
Tubing Length	30 [m]
Pump placement from TOC	12 [m]

Well Information:

Well Id	1562
Well diameter	5 [cm]
Well total depth	50 [m]
Depth to top of screen	8 [m]
Screen length	16.5 [cm]

Pumping Information:

Final pumping rate	200 [mL/min]
Flowcell volume	180.08 [mL]
Calculated Sample Rate	55 [sec]
Sample rate	55 [sec]
Stabilized drawdown	50 [cm]

Low-Flow Sampling Stabilization Summary

	Time	Temp [C]	pH [pH]	Cond [uS/cm]	Turb [NTU]	DO [mg/L]	ORP [mV]
Stabilization Settings			+/-0.2	+/-0.14	+/-1	+/-0.2	+/-20
Last 5 Readings	15:48:42	21.89	6.50	1.41	23.83	0.46	170.68
	15:49:37	21.91	6.49	1.41	24.24	0.43	169.23
	15:50:32	21.93	6.49	1.41	24.16	0.40	167.43
	15:51:27	21.95	6.49	1.41	24.26	0.37	165.55
	15:52:22	21.97	6.49	1.41	24.22	0.33	163.46
Variance in last 3 readings		0.02	0.00	0.00	-0.09	-0.03	-1.80
		0.02	0.00	0.00	0.10	-0.03	-1.88
		0.02	0.00	0.00	-0.04	-0.03	-2.10

23 取り扱いとメンテナンスの注意事項

バッテリーの交換

MP TROLL 9000 は標準の 1.5Vのアルカリ単一型電池を使用します。他のタイプの電池は MP TROLL9000 を損傷するので使用しないでください。

！:リチウム D-電池は 3.6V と評価されており、電子に損傷を与えるので使用しないでください。

機器がPCに接続された時、電池のボルト数と残っているおおよそのパーセンテージが、ソフトウェアのインターフェース内に表示されます。

電池を交換方法:

1. 測定器のギザギザしたバック・エンドを回して外します。これはOーリングのシールでぴったり合うので、手軽に扱えて、しかも持続性があります。

   バック・エンドの除去を簡単にしたい場合は、そのケーブルを外します。

2. 白色の PVC ライナーの内側に見える円形の部分が、本体末端を超えて 20mm 以内で延長する融通のきくフレックス・サーキットに付けられた"電池の接点"です。電池を入れるために必要に応じて、その電池の接点を少し引っ張り出してください。
3. 使い切った電池を取り出します。
4. そのフレックス・サーキットの内側にある図解に従って新しい電池を入れます。
5. その電池の接点を電池頭部上の中心に置きバック・エンドをもとの位置に付けます。

！注意:フレックス・サーキットは開き本体を通ってセンサーの末端内のサーキット・ボードへ電池の接点から延びるリボンのような細長い布です。電池の出し入れの際には、注意して扱ってください。

6. Oーリングを圧縮するには、手でしっかりと締めて水が漏れないようにします。正しく組み立てられた時には、Oーリングは隠れて見えなくなるはずです。

   電池を取り出すのにフレックス・サーキットを引っ張らないでください。これは電子サーキットであって、電池を取り出すためにあるわけではありません。このフレックス・サーキットは電池の交換が必要でない限り、あるべき位置に置いておいてください。

   また、フレックス・サーキットをひねらないでください。その電池の図解は電池の方に向いていなければなりません。

   電池の接点を逆に折り曲げないでください。この接点はフレックス・サーキットに対して直角の位置になければなりません。

7. ソフトウェアの中で、電池に関する情報を最新の情報にするには、機器を編集します。セクション 4 の"機器の環境設定の編集"をご覧ください。

交換用電池は家電製品または電子工学製品を扱っている店から入手できます。1.5V の標準アルカリ単一型電池以外は使用しないでください。

Oーリングのシール

シリコン・グリスの使用

MP TROLL9000 と他の水中用 In-Situ 機器で使用された Viton Oーリングは防水シールが完全な状態であるかどうか確認する事が、きわめて重要です。それらに応力がかけられた時(センサーの差し込み／取り外し、レストリクターの取り付け／取り外しなど)はその都度、それらの泥、ひび、破れ、割れ目、切れ目、裂け目、乾燥、及び他の損傷などを点検する事をお勧めします。Oーリングが良い状態であれば、その機器を再び組み立てる前にシリコン潤滑油を塗ってください。余分な潤滑油は糸くずの無いティッシュで取り除いてください。

センサーのOーリングに潤滑油を塗る時、そのセンサーの臀部のコネクタ周囲に油が付着しないように特別な注意を払ってください。万一、その周囲に潤滑油が入り込んでしまう事があっても、エタノール、またはそれに近い溶液で除去する事ができます。

同様に、Oーリングをバック・シェルに付け直す際に、油が付着した手からバック・シェルの内側の円形PCBに、出来るだけ油が付かないようにしてください。

交換

Oーリングの損傷が、効果的な密封を提供する事が出来ないくらい限界に達した場合は、それらは交換しなければなりません。Oーリングを交換しなければならない兆候が現れてきた場合は、安全をとって、それらを交換するのが最良の方法です。

Oーリングを交換する前に、Oーリングの溝を含む表面全体を清潔にしてください。

交換用Oーリングはご購入の In-Situ 製品取扱店から入手する事ができます。そのキットにはOーリングの潤滑油も含まれます。

一般的なクリーニング

その機器の本体をよくすすぎ洗ってください。(特に汚染された環境に設置されていた場合)空気乾燥させるか、または糸くずの無いティッシュで拭いてください。

保管

それらのセンサーが、保管するには、取り外された場合は、泥や埃から保護するには、乾燥したセンサー・ポートに栓を付けてください。

センサーの保管

長期間保管するには、水質センサーをそれらが最初に梱包されていた箱に戻して保管します。なお、潤滑油が塗られたOーリングは泥や埃から保護してください。

一週間以内の保管は、それらのセンサーに必要な湿気を含んだ環境を与えるために、校正用カップ内の底に湿らせたスポンジをおき、その機器に残しておいても構いません。

通気孔キャップ付き乾燥剤

ケーブルの地上部コネクタの通気孔付きキャップには、湿気と水滴からの損傷に備えて、その機器のエレクトロニクスを保護するための乾燥剤が含まれています。そのシリカゲル乾燥剤は効力のあるときは青色をしています。そのゲルが無色になって来たら、その乾燥剤は吸収できる範囲の湿気を全部吸収した事を示しています。無色になった乾燥剤のカプセル、またはキャップ全体を外して交換しなければなりません。

- ・キャップの取り外し:支え紐をコネクタ本体のスロットの外に引っ張ります。使い古したキャップは適切に処分してください。
- ・キャップの取り付け:その支え紐をコネクタ本体のスロットの中に差し込みます。そのキャップをコネクタにネジって付けます。
- ・新しいキャップは使用する準備が整うまで、湿気から保護してください。

交換用の乾燥剤入りキャップはご購入の In-Situ 製品取扱店から入手する事ができます。乾燥剤もカプセル(カップはありません)10 個入りのパックで入手できます。

エラストマ

MP TROLL9000 本体後部内のエラストマリック・コネクター(略して"エラストマー")が、機器からそのケーブルへシグナルを送ります。ケーブルが付けられたり、または外されたりする度、このエラストマはバック・シェルと接触することで摩損を受けます。新しいエラストマは金色に輝いています。;

そのトレースはくっきりして鋭いはずです。エラストマは使用するにつれて黒ずみます。;

そのトレースは徐々に曲がり、圧縮します。;

それらは壊れてバッキングから分離するでしょう。

ケーブルを付けたり外したりする度、また電池を交換する度、エラストマをアルコールで拭き取ってきれいにする事をお勧めします。また、ケーブル末端の測定器バック・シェル内の円形サーキット・ボードもきれいにする事で、最高の結果を得る事ができます。エラストマのクリーニング後、その機器との通信に問題が生じた場合は、それを交換してください。交換用エラストマはご購入の In-Situ 製品取扱店から入手する事ができます。

消耗品

MP TROLL9000 システムの操作とメンテナンスのためのさまざまな取り替え用製品は入手が可能です。次の品目は部分的なリストです。価格や注文に関する情報についてはご購入の In-Situ 製品取扱店まで連絡してください。

乾燥剤および通気孔付キャップと疎水性メンブレン

乾燥剤は有効なときは青色をしています。その乾燥剤の青色が色彩を失って見えるときは、そのキャップ全体を外して取り替えてください。乾燥剤カプセル(カップはありません)10 個入りのパックもOーリングと共に入手する事ができます。

内部バッテリー

1.5V のアルカリ単一型電池 2 個

ダスト・キャップ&Oーリング

エラストマ・キット

ピンセットとアルコール・ワイプが付いたパック 5 個

MP TROLL9000 メンテナンス・キット

エラストマ、Oーリング、乾燥剤カプセル

24 トラブルシューティング

トラブルシューティングの流れ

問題:Win-Situ または Pocket-Situ は MP TROLL 9000 を "Find"(接続する)事が出来ません。エラー6146が表示されるでしょう。

原因:間違った COM ポートの選択、ケーブルの接続不良、測定器が測定中、電池残量の低下、エラストマが使い古されてしまっている、など。

対策:次の項目をチェックする。:

- ・全てのケーブルの接続が、しっかりされているかどうか。
- ・バック・エンド(後部末端)が機器にしっかりと付いているかどうか。
- ・正しい COM ポートが選択されているかどうか。
- ・内部電池の電圧残量が十分残っているかどうか;外部電源が付いているかどうか。
- ・エラストマが清潔で光沢があるかどうか、またバック・シェル内の丸いサーキット・ボードに接触するのに十分 "高い" かどうか。(セクション 24 をご覧ください)
- ・テストが行われている場合、再び接続してみる。

問題:読み取り値に間違った単位がついている。

原因:デフォルト〔暫定的〕単位が使用されている。

対策:Win-Situ のオプション・メニューで希望する単位を選択するか、若しくは Pocket-Situ の中でホーム・サイトを選択し、コマンド・バーの中の"Setup"をタップします。

問題:Pocket PC がハングアップ。

対策:Pocket PC をリセットします。

問題:Pocket-Situ の中のエラー6143:"Communication port doesn't exist(通信ポートが存在していないか、または使用中)"。

対策:Pocket PC をリセットします。

MP TROLL9000 がトラックの後ろから転り落ちて、地面に強く叩きつけられてしまいました。それでも、まだ通信していますが、使用しても大丈夫でしょうか?

機器は非常に頑丈なので、多少落としたり転がしたりしてしまっても大丈夫です。そのレストリクターがセンサーを保護してくれる筈です。まず、本体とレストリクターの間の接合個所をチェックしてください。それは見た目が滑らかで、水漏れ防止のための密封を完全な状態に維持するのに、しっかりと固定されていなければなりません。次にレストリクターを外して、圧力センサーがセンサーブ・ロックに対してぴったり合っているかどうか確認してください。隙間が見える場合は、それをセンサー・ブロックの中にしっかりと押し込みます。万一、温度センサーが曲がってしまった場合は、それを手で静かに真直ぐに戻してください。(道具は使用しないでください。)

問題:Win-Situ の中のエラー6143:"Communication port doesn't exist(通信ポートが存在していないか、または使用中)"。

原因:デスクトップ COM ポートが Pocket PC 用に設定されている。

対策:ActiveSync の中の COM ポートの接続を切断します。

問題:エラーメッセージ:Device Not Recognized(装置が認知されていない)。(デスクトップ PC 上の ActiveSync からのメッセージ)

原因:デスクトップ COM ポートが Pocket PC 用に設定され、In-Situ の機器が接続されている。

対策:ActiveSync の中の COM ポートの接続を切断します。

問題:エラーメッセージ:Device Not Recognized(装置が認知されていない)。(デスクトップ PC 上の ActiveSync からのメッセージ)

原因:前回使用後、Pocket-Situ を出ていない。

対策:Pocket PC をリセットするか、Pocket-Situを終了してください。

問題:エラーメッセージ:Device Not Recognized(装置が認知されていない)。(デスクトップ PC 上の ActiveSync からのメッセージ)

原因:Win-Situ が実行中で、COM ポートが開いている。

対策:Win-Situ を終了してください。(COM ポートを閉じる)

問題:エラーメッセージ:Device Not Recognized(装置が認知されていない)。(デスクトップ PC 上の ActiveSync からのメッセージ)

原因:前回使用後、Pocket-Situ を終了していない。

対策:Pocket PCをリセットするか、Pocket-Situを終了してください。

問題:エラーメッセージ:Microsoft ActiveSync cannot open the COM port(Microsoft ActiveSync は COM ポートを開く事が出来ません)。(デスクトップ PC 上の ActiveSync からのメッセージ)

原因:Win-Situ が実行中で、COM ポートが開いている。

対策:Win-Situ を終了してください。(COM ポートを閉じる)

各テストのデータ回収に関するトラブルシューティング

問題:テストが ABEND した。("Abnormal END"〔異常終了〕)

原因:装置が電力を失ってしまったか、またはメモリが一杯になってしまった。

対策:なし;ソフトウェアにおいて ABEND が表示されてしまったら、逆戻りは出来ません。しかし、そのテストで ABEND が発生した時までのデータは収集することができます。

デバイスの時計チェック、メモリ容量チェック、電源チェック。

問題:スケジュールされたテストが開始しない。

原因:装置の時計が正確でない、メモリが一杯、スケジュールされた最初のデータ・ポイントの時間に電源が外されてしまった。

対策:装置の時計の時刻を合わせてから、再びテストをスケジュールし直します。;
装置に十分な電池電力とメモリ容量が残っている事を確認します;スケジュールされた最初のデータ・ポイントの時間に、装置に電力が送られている事を確認します。

センサーのトラブルシューティング

問題:センサーがポートの中に入らない。

原因:(1)センサーのO-リング上の潤滑油が不十分(2)センサーの直線マークが一直線に並んでいない。

対策:(1)センサー・O-リングに良質のシリコン潤滑油をたっぷり塗ります。余分な潤滑油は薄絹で取り除き、センサーのコネクタ部分の周囲に油が付かないように注意してください。(2)センサーの側面のマーク(小さな白い"V")がセンサー・ポート上のチック・マークと一直線に並ぶようにします。それらのマークを位置付けるのが困難な場合は、センサーのブロックを時計の文字面と仮定して、圧力/濁度センサー、または栓の位置を時計の文字盤の 12:00 と想定します。そのポートの直線マークが各ポートの 3:00 の位置にきます。

問題:センサーがポートから出てこない。

原因:センサーをしっかり捕まえることができない。

対策:センサー取り外しツールで試してみてください。センサーの一番幅広い部分と測定器本体の間に差し込み、ハンドルを押し、ポンと抜けるまでセンサーをセンサー除去ツールで持ち上げます。

問題:ソフトウェアがポート内のセンサーを認識しない。

予想:(1)センサーがポートの中にしっかりと固定されていない。(2)過剰潤滑油、またはポート内の泥。(3)センサーが間違ったポートに入っている。

対策:(1)センサーを入れ直します。:

センサーの側面のマーク(小さな白い"V")がセンサー・ポート上のチック・マークと一直線に並ぶようにします。センサーとポート内の一番奥のコネクタが完全に密着した事が感じられるまでセンサーをポートの中にしっかり押し込むためにセンサー差し込みツールを使用します。センサーが正しい位置に差し込まれた時、機器本体とセンサーの一番幅広い部分の間に大変小さな隙間(0.06-0.075 インチ〔約 1.5mm～1.9mm〕)が残ります。(押し込むのがコツです)(2)余分な潤滑油は拭き取り、センサーのコネクタ、またはポート内のコネクタから泥を取り除いてください。(3)センサーが、そのタイプにとって正しいポートに入っている事を確認してください。幾つかのセンサーは、どのポートでも正しく機能しますが、その他のセンサーは特定のポートにある時にだけ作用します。セクション3の図解、またはこのマニュアルの各センサー・セクションを参照してください。必要に合わせてセンサーを外して正しいポートに入れ直し、それからソフトウェアにおける装置の情報をリフレッシュさせます。

校正のトラブルシューティング

問題:センサーをすすぎ洗う際、校正用カップから漏れる

原因:校正用カップがO－リングにぶつかる位置まで、プローブ本体にしっかり締められていない。

対策:校正用カップのねじ筋をその測定器本体のねじ筋に静かに合せます。測定器本体のO－リングに校正用カップがぶつかる位置まで手でしっかり締めます。3～4回完全にひねる程度で十分です。固く締め過ぎないのがコツです。

問題:QuickCal 校正の最中にDO 読み取り値が安定したのに、今は、その数値が適切でない。(高すぎ、または低すぎ)

原因:(1)QuickCal 校正の間に DO センサーを大気中にさらすには校正用カップ内の溶液が多すぎる。(2)校正用カップが校正の最中にきつく密封されてしまった。

対策:(1)100%効果的なDO校正を行うためには、DOメンブレン〔膜組織〕を大気中にさらさなければなりません。QuickCal 校正の最中、その校正用カップを逆さにする際、そのメンブレンが水につかっている場合は、エンド・キャップを外し、そのメンブレンが空気中に出るまで校正液を捨てます。(2)DO 校正の最中、空洞の気圧を正常に保つのを避ける為に、逆さにした校正用カップのエンド・キャップを緩めます。